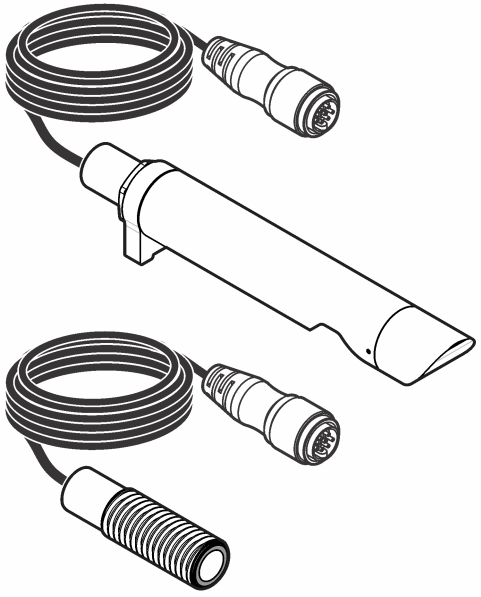
DOC026.97.80353

US9001/US9003

01/2013, Edition 1



User Manual
Manuel d'utilisation
Manual del usuario
Manual do Usuário
用户手册
取扱説明書
사용 설명서

English 3
Français 19
Español 36
Português 53
中文 69
日本語 82
한글 97

Table of contents

Specifications on page 3

General information on page 3

Installation on page 6

Operation on page 13

Maintenance on page 15

Troubleshooting on page 16

Replacement parts and accessories on page 17

Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Specification	Details
Dimensions (∅ x L)	US9001: ∅ 3.02 x 10.31 cm (∅ 1.19 x 4.06 in.) US9003: ∅ 4.06 x 28.04 cm (∅ 1.6 x 11.04 in.)
Enclosure	US9001: 316 stainless steel US9003: 316 stainless steel and ABS
Weight	US9001: 0.76 kg (1.68 lb) with 9.14 m (30 ft) cable US9003: 0.92 kg (2.03 lb) with 9.14 m (30 ft) cable
Mounting	US9001: Wall mount, adjustable arm mount US9003: In-pipe mount
Frequency	120 kHz
Accuracy	0.008 in./in. from the calibration point at steady state temperature, still air and ideal target
Measurement range	US9001: 13.34 to 396.24 cm (5.25 to 156 in.) US9003: 0 to 382.91 cm (0.00 to 150.75 in.)
Power requirements	12 VDC, 0.0416 A, 0.5 W
Operating temperature	–18 to 60 °C (0 to 140 °F)
Operating humidity	0 to 95%, non-condensing
Storage temperature	–40 to 60 °C (–40 to 140 °F)
Resolution	2.54 mm (0.01 in.)
Cable jacket material	Polyurethane
Cable diameter	6.10 mm (0.24 in.)
Cable length	9.14 m (30 ft), 91.44 m (300 ft) maximum[1]
Beam angle	6 ° (half angle, typical)
Enclosure rating	NEMA 6P, IP 68
Compatible instruments	FL900 series flow loggers
Certifications	CE
Warranty	1 year

[1] Refer to Replacement parts and accessories on page 17 for the extension cables and conduit extension kit.

General information

In no event will the manufacturer be liable for direct, indirect, special, incidental or consequential damages resulting from any defect or omission in this manual. The manufacturer reserves the right to make changes in this manual and the products it describes at any time, without notice or obligation. Revised editions are found on the manufacturer's website.

Safety information

NOTICE

The manufacturer is not responsible for any damages due to misapplication or misuse of this product including, without limitation, direct, incidental and consequential damages, and disclaims such damages to the full extent permitted under applicable law. The user is solely responsible to identify critical application risks and install appropriate mechanisms to protect processes during a possible equipment malfunction.

Please read this entire manual before unpacking, setting up or operating this equipment. Pay attention to all danger and caution statements.

Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the equipment.

Make sure that the protection provided by this equipment is not impaired. Do not use or install this equipment in any manner other than that specified in this manual.

Use of hazard information

⚠DANGER

Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

⚠WARNING

Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

⚠CAUTION

Indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury.

NOTICE

Indicates a situation which, if not avoided, may cause damage to the instrument. Information that requires special emphasis.

Precautionary labels

Read all labels and tags attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A symbol on the instrument is referenced in the manual with a precautionary statement.

	This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European public disposal systems after 12 August of 2005. In conformity with European local and national regulations (EU Directive 2002/96/EC), European electrical equipment users must now return old or end-of-life equipment to the Producer for disposal at no charge to the user. ***Note:*** *For return for recycling, please contact the equipment producer or supplier for instructions on how to return end-of-life equipment, producer-supplied electrical accessories, and all auxiliary items for proper disposal.*

Certification

Canadian Radio Interference-Causing Equipment Regulation, IECS-003, Class A:

Supporting test records reside with the manufacturer.

This Class A digital apparatus meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Regulations.

Cet appareil numèrique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC Part 15, Class "A" Limits

Supporting test records reside with the manufacturer. The device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following conditions:

1. The equipment may not cause harmful interference.
2. The equipment must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications to this equipment not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to

operate the equipment. This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, in which case the user will be required to correct the interference at their expense. The following techniques can be used to reduce interference problems:

1. Disconnect the equipment from its power source to verify that it is or is not the source of the interference.
2. If the equipment is connected to the same outlet as the device experiencing interference, connect the equipment to a different outlet.
3. Move the equipment away from the device receiving the interference.
4. Reposition the receiving antenna for the device receiving the interference.
5. Try combinations of the above.

Product overview

The ultrasonic level sensors are part of the FL900 series flow logger and sensor system. The system measures the flow level and calculates the flow rate in open channels. The flow rate is calculated based on the flow level and the primary device or the flow level and the area velocity supplied by a velocity sensor. When the flow logger is used with an optional modem, flow data collection, programming changes and alarm monitoring can be done remotely.

Status indicator light

When the sensor is connected to a flow logger and taking a reading, the status indicator light of the sensor is on. Refer to Figure 1 on page 6 and Figure 2 on page 6. Refer to Table 1 for the light color descriptions.

Table 1 Status indicator definitions

Light color	Description
Red	No echo is found (echo loss).
Green	Echo is found.
Flashing green	The measurement target is too near the sensor (within 6.35 mm (0.25 in.) of the sensor minimum distance).

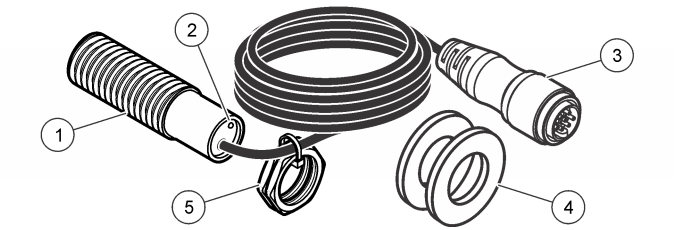
Theory of operation

The flow level is measured by the ultrasonic sensor. The ultrasonic sensor makes a pulsed ultrasound wave which is sent towards the water surface. The ultrasound wave reflects off of the water surface and the echo is received back by the sensor. The distance is the measured time it takes for the ultrasound wave pulse to go from the water surface to the sensor. The measured time is multiplied by the speed of sound at the ambient temperature of the air below the sensor. The sensor measures the ambient temperature for accuracy.

Product components

Make sure that all components have been received. Refer to Figure 1 and Figure 2. If any items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediately.

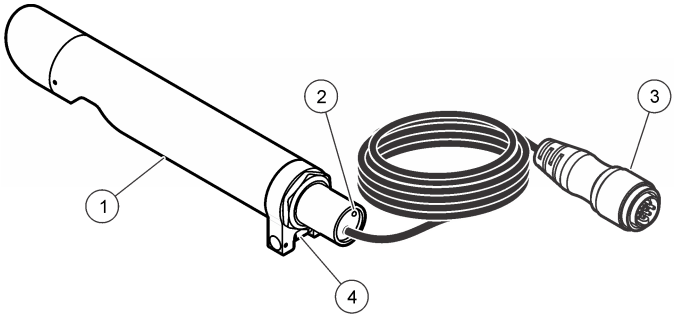
Figure 1 US9001 (downlooking) sensor components



1 US9001 sensor with cable, 9.14 m (30 ft)	**4** Gasket, vibration isolation (2x)[1]
2 Status indicator light	**5** Hex nut (2x)[1]
3 Connector	

[1] For use with the wall mount bracket (2974) for the downlooking sensor

Figure 2 US9003 (in-pipe) sensor components



1 US9003 sensor with cable, 9.14 m (30 ft)	**3** Connector
2 Status indicator light	**4** Level

Installation

⚠ CAUTION

Multiple hazards. Only qualified personnel must conduct the tasks described in this section of the document.

Site installation guidelines

For the best sensor performance, obey the site installation guidelines in Table 2.

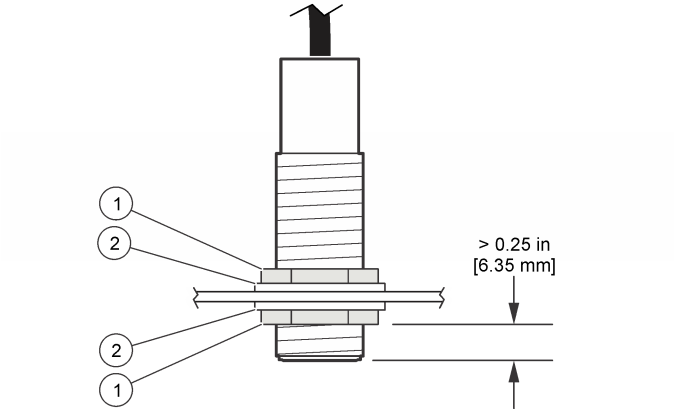
Table 2 Site installation guidelines

Guideline	Details
Do not hang the sensor by the sensor cable.	The sensor cable may stretch and cause measurement errors.
Prevent the sun from shining directly on the sensor.	Intense, direct sunlight on the sensor will increase the temperature of the sensor housing higher than the ambient air temperature. This can cause inaccurate measurements.
For the US9001 (downlooking) sensor, make sure that the lowest mounting nut is more than 6.4 mm (0.25 in.) from the sensor face. Refer to Figure 3.	If the mounting nut is near the sensor face, level spikes can occur at extreme temperatures. Hand tighten the hex nut, then tighten ½ turn. Do not overtighten the hex nut or the isolation gasket will not decrease vibrations.
Prevent strong winds and air currents from blowing directly under the sensor.	The strength of the ultrasonic signal is decreased by the wind.

Table 2 Site installation guidelines (continued)

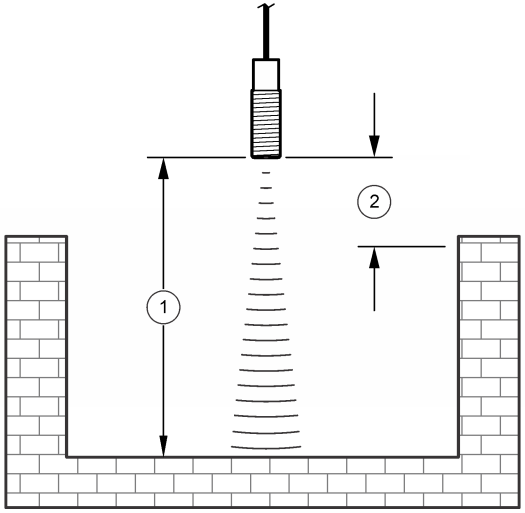
Guideline	Details
Install the sensor so that the ultrasonic signal does not hit the sides of a small pipe or narrow flumes/channels.	The ultrasonic signal emits a half beam angle of 6 °. Refer to Figure 4 and Figure 5. Set the minimum and maximum distance for the measurement target to prevent false echoes and incorrect level measurements. Refer to Change the application settings (optional) on page 15.
Install the sensor sufficiently high above the surface of the water so that it does not go under the water when the level increases.	The speed of sound in water is much faster than in air. A sensor that is under the water will give unusual values.

Figure 3 US9001 (downlooking) sensor



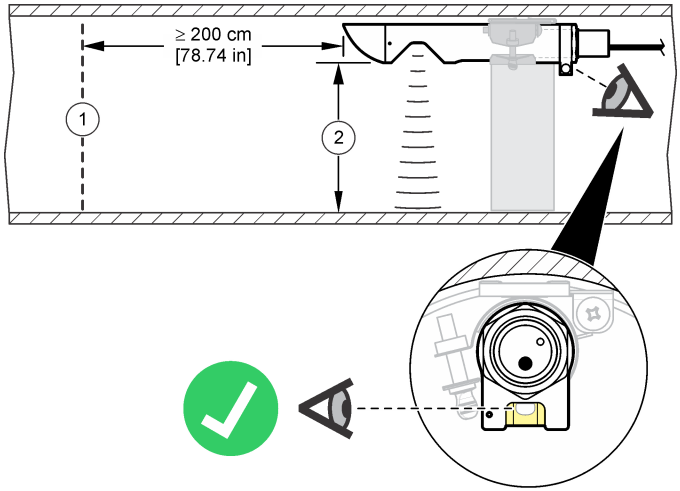
1 Hex nut	**2** Gasket, vibration isolation

Figure 4 US9001 sensor installation



1 Maximum distance	**2** Minimum distance

Figure 5 US9003 sensor installation



1 Minimum distance to reflecting obstruction	**2** Distance from sensor, 0 to 382.91 cm (0.00 to 150.75 in.) maximum

Install the software

Make sure that the latest version of the Flo-Ware software and the software driver for the FL900 flow logger are installed on the PC or laptop. Download the software driver from http://www.hachflow.com/data-management/software_download.cfm.

Installation setup

From the bottom of the sensor, the ultrasonic signal expands as it moves away from the sensor. Install the sensor so that the ultrasonic signal does not hit the walls of the pipe or the top of the channel.

When the installation is above a narrow channel, do not install the sensor too high because the beam may be wider than the channel. This can cause false echoes from the tops of the channel walls rather than from the water surface. To prevent false echoes, find the applicable sensor height so that the entire beam falls within the channel and does not hit any obstructions.

Select the applicable sensor height:

1. Take the measurements. Refer to Figure 6.
2. Calculate the angle from the axis, Θ = arc tan × (D2/D1) ≈ 80.5 × (D2/D1).
3. To avoid interference from outside obstructions, make sure that the calculated angle from the axis is less than the half beam angle (6 ° typical) of the sensor.

Figure 6 Sensor height selection

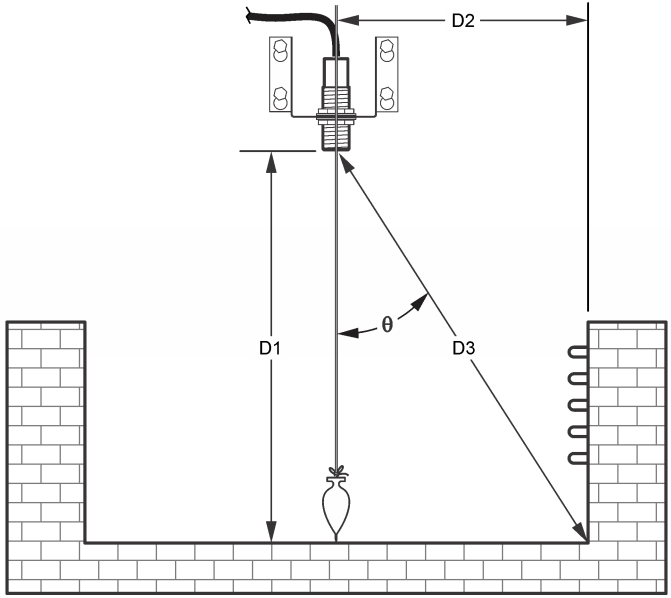
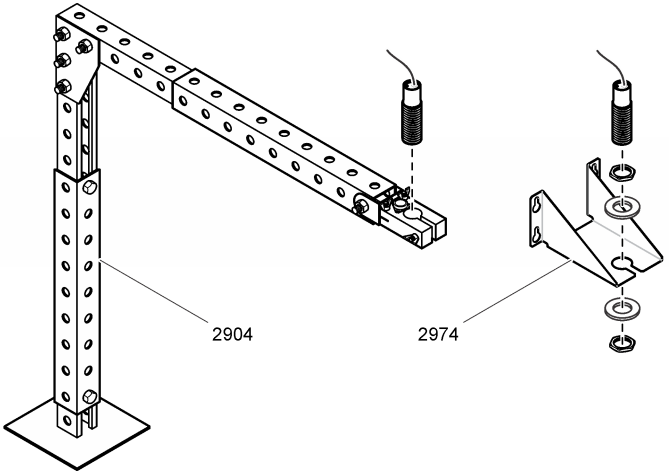


Figure 7 Mounting hardware options – US9001

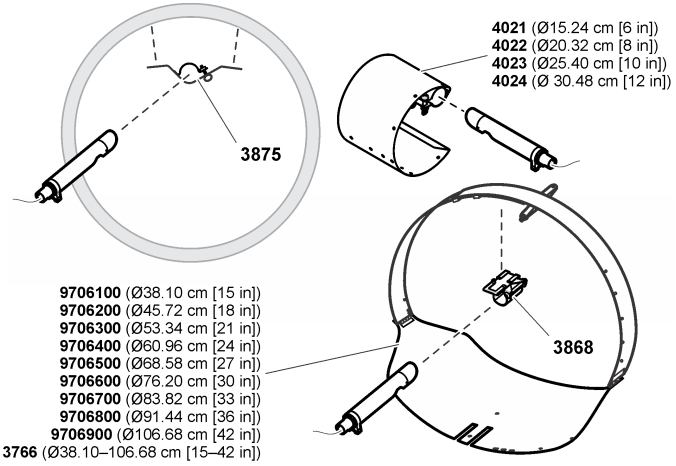


Install the sensor

Install the ultrasonic sensor so that it is over the center of the flow stream and the sensor face is parallel with the flow. The sensor face should be parallel with the flow, so that the signal is perpendicular to the flow and the signal echo does not bounce off the channel walls. The signal bouncing off the wall may cause erratic readings or a complete echo loss.

The ultrasonic sensor has several mounting hardware options. Refer to Figure 7 and Figure 8. Refer to the instructions supplied with the mounting hardware for installation information.

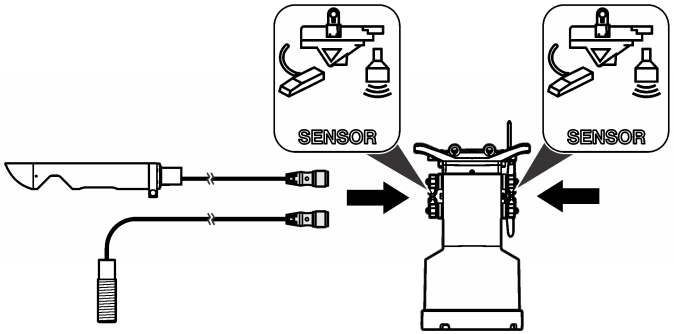
Figure 8 Mounting hardware options – US9003



Connect to the flow logger

Connect the sensor to the flow logger. Refer to Figure 9.

Figure 9 Connect the sensor to the flow logger



Install the sensor with a primary device

A primary device is a hydraulic structure, such as a flume or weir, that has a known level-to-flow relationship. The ultrasonic sensor measures the level of liquid in a channel that contributes to flow (referred to as the "head") and the flow logger calculates the flow rate based on the head-to-flow relationship of the primary device.

Note: *As an alternative, the flow logger can calculate the flow rate based on the level of liquid in the channel and the area velocity supplied by a velocity sensor. The flow rate calculation method is selected in the Flow Method field.*

Most primary devices have a specific place for the head (liquid level) measurement sensor. Refer to the instructions supplied by the primary device manufacturer for the correct sensor location. When instructions are not available from the primary device manufacturer, refer to Figure 10–Figure 14. The symbol ⌖ in the figures identifies the correct sensor location.

To prevent the sensor from going under water but still have the sensor at the best distance, mount the sensor at the minimum range of the sensor above the typical maximum level of the target. Make sure to be within the maximum range of the sensor and take the minimum level of the target into consideration.

Figure 10 V-notch weir

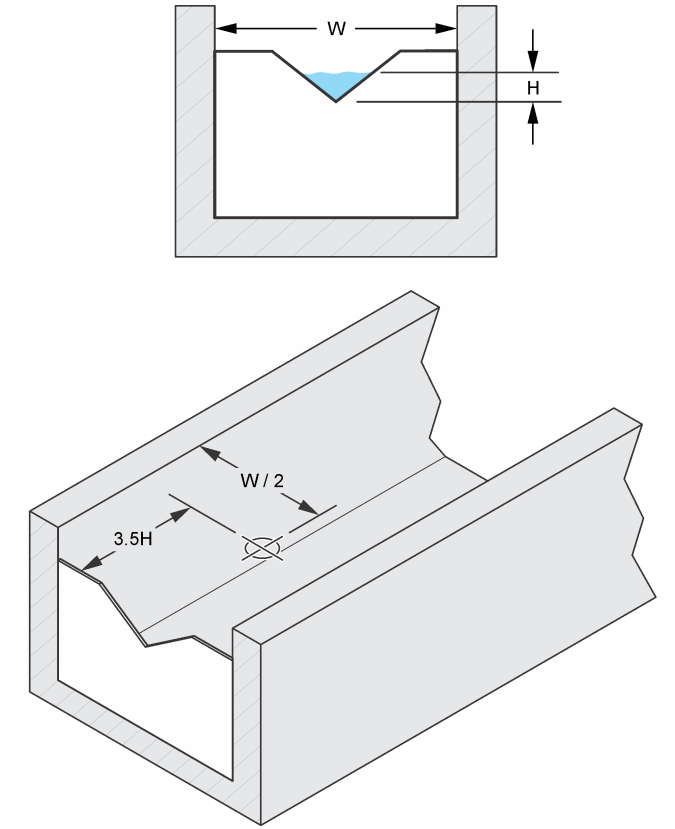


Figure 11 Palmer-Bowlus Flumes

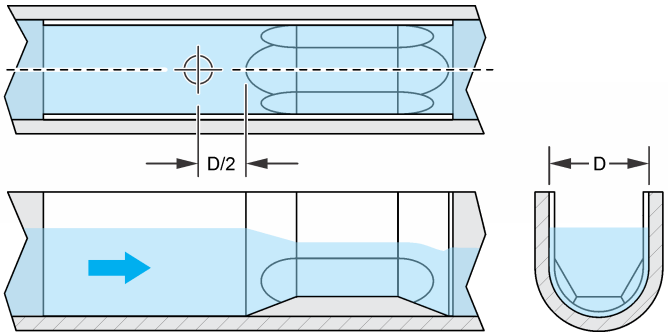
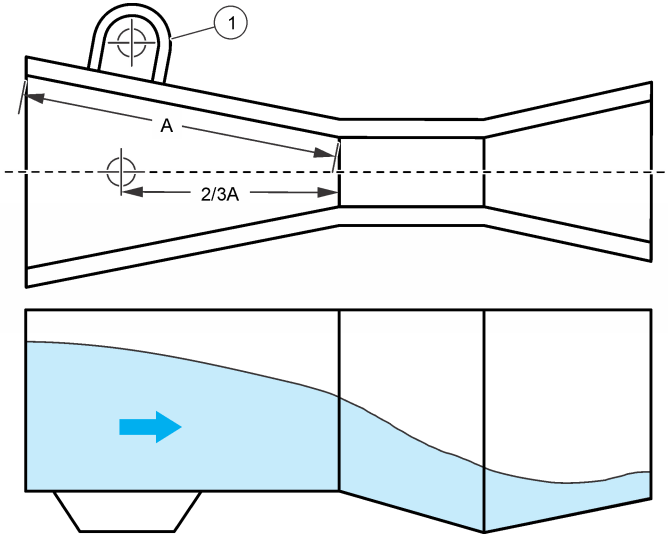


Figure 12 Parshall Flumes



1	Stilling well[1]

[1] If present, install the sensor in the stilling well. If not, install the sensor in the other location shown.

Figure 13 Leopold-Lagco Flume

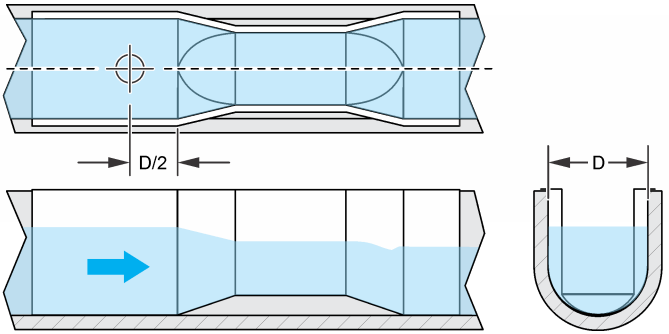
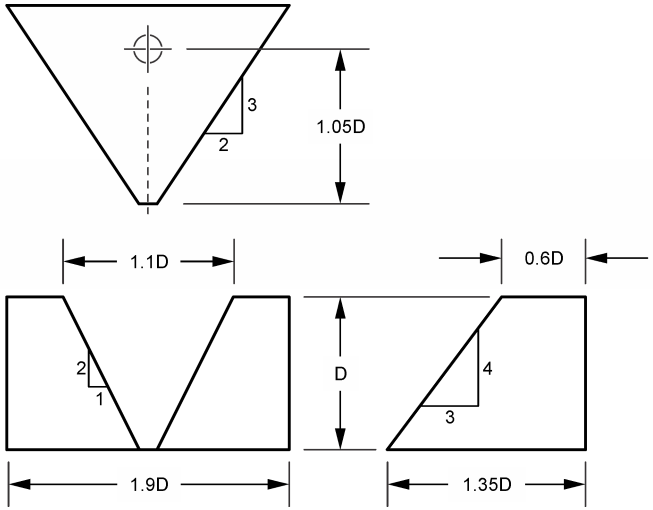


Figure 14 H Flume

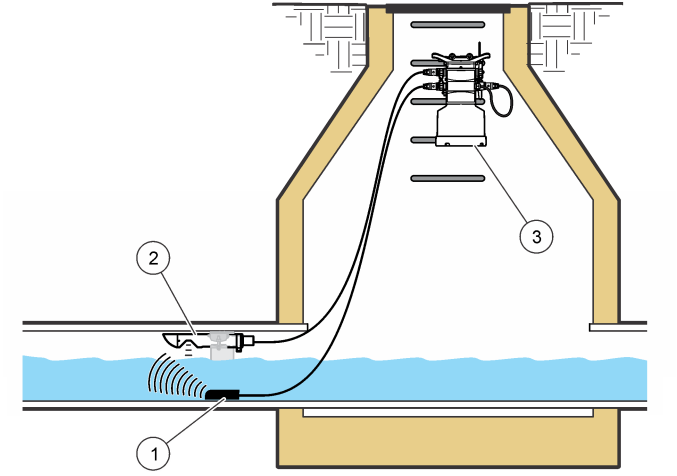


Install for a redundant level measurement

The ultrasonic sensors can be used for redundant level measurement, such as with a Sigma area velocity sensor and AV9000 analyzer module, Flo-Dar sensor or Flo-Tote sensor.

The most common example of a redundant level measurement is with the submerged pressure area velocity sensor. The area velocity sensor is typically installed at the base of the pipe on a spring band or scissor band. The ultrasonic sensor is installed at the crown of the pipe. Refer to Figure 15.

Figure 15 Level measurement



1 Area velocity sensor	**3** FL900 logger
2 Ultrasonic sensor	

Operation

Calibration

Go to the US900X configuration screen

1. Make sure that the sensor is attached to the flow logger.
2. Start the Flo-Ware software.
3. Click **Communicate with an instrument**.
4. Select FL900 Series>Communications.
5. Click the **CONNECT** button to make an online connection to the FL900 series flow logger. A window opens.
6. Select the port on the PC that is connected to the flow logger.
7. Select Modbus RTU in the Protocol field, then click **OK**.
8. Click on the **Programming** tab. If online, the attached sensors and ports show.
9. Select Sensor Port (US900X). The US900X Configuration screen shows.

Calibrate the sensor

Make sure to calibrate the sensor in the operating environment at the typical ambient operating temperature. The temperature of the environment is included in calibration and measurement calculations. The sensor has a 60 minute thermal constant over a 20 °C (36 °F) change in temperature. Give the sensor time to adjust to a large temperature change before calibration.

Use the Flo-Ware software to calibrate the sensor. The sensor can be calibrated with the calibration wizard or manually. Refer to the Flo-Ware manual to calibrate the sensor manually.

To calculate flow with level-area or head-flow tables, calibrate the sensor manually.

Note: *Only the level is calibrated unless an area velocity measurement is supplied by a velocity sensor on a separate sensor port of the FL900 series flow logger and that sensor port is selected in the Velocity Input field on the Flow tab.*

1. In the Level Unit field, select the measurement units for the level.

Note: *The level unit can be different from the logged units that are selected in the Datalog Setup tab.*

2. In the Flow Unit field, select the measurement units for the flow rate.
3. Select the options.

Option	Description
Sensor Type	Select the sensor type—Downlooking or In-Pipe.
Sediment	Enter the level of sediment in the bottom of the channel.
Level Offset (optional)	Enter the difference between the measured level and the actual level. Use to correct an offset error without having to do a calibration.

4. Click **CAL WIZARD**. The Calibration Wizard window opens.
5. Select the options on each screen and click **NEXT**.

Option	Description
Sensor Type	Select the sensor type—Downlooking or In-Pipe.
Flow Method	Select the flow calculation method—area velocity, primary device or None. Select an area velocity option to calculate the flow rate based on the area velocity supplied by a velocity sensor that is connected to the flow logger. Select the type of primary device (e.g., flume or weir) to calculate the flow rate based on the type of primary device. ***Note:*** *The ultrasonic sensor can be used as a level measurement device only. Select None to not calculate the flow rate.*
Dimensions	Enter the physical parameters of the selected flow calculation method.
Velocity Input	If the flow calculation method selected in the Flow Method field is an area velocity option, select the source of the area velocity input. For example, if an ultrasonic sensor is connected to Port 1 and a submerged area velocity sensor is connected to Port 2, select Port 2 in the Velocity Input field. ***Note:*** *If a primary device or None is selected in the Flow Method field, the Velocity Input field is disabled.*
Current Level	Enter the flow level in the channel by direct measurement.
Number of Measurements	Select the number of measurements to do during calibration—1, 2 or 3. For more than 1 measurement, Flo-Ware shows the average.

If the calibration was successful, a summary of values shows:

- Distance (downlooking)—the distance from the face of the sensor to the water surface
- Distance (in-pipe)—the distance from the sensor tube to the water surface
- Temperature—the temperature of the operating environment measured by the sensor
- Zero Level Distance—the distance from the face of the sensor or sensor tube to the bottom of the channel
- Echo Loss—the percentage of the ultrasonic signal that was lost during send and receive

6. Click **NEXT**. "Calibration Complete" shows.

   Note: *If the calibration was not successful, an error message shows and the sensor takes another measurement.*
7. Click **FINISH**.
8. Click **WRITE TO LOGGER** to save the settings. A window opens.
9. Optional: Select the options.

Option	Description
Set Logger Clock	Set the flow logger clock to the date and time setting of the computer connected to the flow logger. If the flow logger has a modem, the flow logger clock is set to the date and time of the server.
Erase Data	Erase all the data that is kept on the flow logger.

10. Click **OK**.
11. Click the **Flow** tab that is above the Level Settings section. The values entered during calibration show in the fields.

Change the application settings (optional)

The application settings on the Application Settings tab supply more filtering options to manage difficult sites. For most flow conditions, the factory default settings on the Application Settings tab are correct. Contact technical support before changes are made to the application settings.

1. Do the steps in Go to the US900X configuration screen on page 13.
2. Click the Application Settings tab. Select the options.

Option	Description
Filter Size	Select the number of readings the flow logger takes and averages for one data point—1–50 (default = 16).
Reject High	Select the number of the highest values that are discarded—0–49. For example, if the filter size is 16 and the reject high and reject low values are 4, the sensor collects 16 measurements and discards the highest 4 and the lowest 4 measurements. The other 8 values are used to calculate the average data point of level.
Reject Low	Select the number of the lowest values that are discarded—0–49.
Number of Holds	Select the number of times the last recorded data point is saved to the log if a failed reading occurs due to echo loss (default = 5). For example, if the number of holds is 5, the last data point replaces the next 5 consecutive failed readings or until a successful reading occurs.
Median Filter	Select the number of data points that will be used in the flow logger median filter (default = None). The flow logger takes median of 3, 5, 7, 9 or 11 data points to decrease noise or outliers. Only the median values are logged. Raw data values are not logged.
Sample Rate	Select the number of samples taken per second—1–10 (default = 4).
Minimum Distance	Select the minimum distance for the sensor. For the in-pipe sensor, the default is 0. For a downlooking sensor, the default is 5.25 in. Distances less than the minimum distance of the sensor are ignored.
Maximum Distance	Select the maximum distance for the sensor. For the in-pipe sensor, the default is 150.75 in. For a downlooking sensor, the default is 156.00 in. Distances more than the maximum distance of the sensor are ignored.

3. Click **WRITE TO LOGGER** to save the settings.

   Note: *To change the configuration settings to the factory defaults, click* ***RESTORE DEFAULTS****.*

Set up the Datalog settings

Select the sensor measurements that are logged.

1. Do the steps in Go to the US900X configuration screen on page 13.
2. Click the **Datalog Setup** tab.
3. Click the "+" symbol to the left of Port (US900X). Check boxes show. Select a check box to log that measurement. For example, select Flow to log the flow rate.
4. Click **WRITE TO LOGGER** to save the settings.
5. Click **OK**.

Maintenance

⚠ CAUTION

Personal injury hazard. Only qualified personnel should conduct the tasks described in this section of the manual.

NOTICE

Do not disassemble the instrument for maintenance. If the internal components must be cleaned or repaired, contact the manufacturer.

Clean the sensor

NOTICE

Do not use steel wool or abrasive pads to clean the sensor or sensor damage will occur.

Examine the sensor periodically for unwanted material and deposits. Clean the sensor when there is a buildup of deposits or when performance has decreased. Table 3 shows the cleaning solutions to use and not to use.

Table 3 List of cleaning solutions

Use	Do not use
Dish detergent and water	Products that contain ammonia
	Concentrated bleach
	Kerosene
	Gasoline
	Aromatic hydrocarbons

1. Disconnect the sensor from the flow logger.
2. Soak the sensor in dish detergent and water.
3. Clean the sensor face and reflector.
4. Use a spray bottle or squeeze bottle to remove heavier unwanted material.

Troubleshooting

Problem	Possible cause	Solution
Echo loss	Foam or condensing moisture (steam or fog) which absorbs the ultrasonic signal	Install the sensor in a location with no foam or condensing moisture.
	High wind such as air currents in a closed high velocity sewer system or wind gusts during a storm	Keep wind away from the sensor. Contact technical support for ideas for specific environments.
	The sensor face is not parallel with the surface of the measurement target.	Make sure that the sensor face is parallel with the surface of the measurement target.
	The surface of the measurement target is not good (extreme turbulence).	Select a different area to measure the target.

Problem	Possible cause	Solution
Inaccurate measurements	The pipe or channel where the sensor is installed is small or too narrow. The ultrasonic signal bounces off the sides of the pipe or channel.	Install the sensor in a larger diameter pipe or move the sensor nearer to the water surface. Keep the downlooking sensor a minimum of 13.34 cm (5.25 in.) from the water surface. Keep the in-pipe sensor a minimum of 0 cm (0 in.) from the water surface. As an alternative, increase the minimum distance value to a location below the false target that is affecting measurements.
	The sensor is in direct sunlight.	Do not let the sun shine directly on the sensor. Make a sun-shield if an alternative location is not available. Contact technical support for ideas for the specific environment.
	The temperature of the sensor environment has changed quickly.	Let the sensor stabilize after large changes in the temperature of the environment.
	The sensor is too far away from the surface of the measurement target.	Install the sensor near the surface of the measurement target.
Measurement failure	Foam, oil, debris and surface turbulence are affecting the send and receive signal.	Clean the sensor. Refer to Clean the sensor on page 16.

Replacement parts and accessories

⚠ WARNING

Personal injury hazard. Use of non-approved parts may cause personal injury, damage to the instrument or equipment malfunction. The replacement parts in this section are approved by the manufacturer.

Note: *Product and Article numbers may vary for some selling regions. Contact the appropriate distributor or refer to the company website for contact information.*

Replacement parts

Description	Item no.
Gasket, vibration isolation	6820
Holder (level) for US9003 (in-pipe) sensor	9488700

Accessories

Description	Item no.
Extension cable with connectors, 15.24 m (50 ft)	9489000
Extension cable, 82.29 m (270 ft), bare wire one end, cable only	9488100
Extension kit for conduit, includes: 82.29 m (270 ft) cable with bare wires and junction box with 30.48 cm (12 in.) cable and connector to logger ***Note:*** *Order the ultrasonic sensor, dispensing gun, and gel cartridges separately.*	9488000
Gel cartridges (3x) with feed tubes, for the junction box (if used) to keep water out	7725600
Gel cartridge, dispensing gun	7715300
Junction box with 30.48 cm (12 in.) cable, connector and karabiner clip ***Note:*** *Order the dispensing gun and gel cartridges separately.*	9488200
Mounting bracket, permanent, for US9003 (in-pipe) sensor	3875
Mounting bracket, floor or wall, adjustable, for US9001 (downlooking) sensor	2904
Mounting bracket, wall, permanent, for US9001 (downlooking) sensor	2974
Mounting clip for US9003 (in-pipe) sensor	3868

Replacement parts and accessories (continued)

Description	Item no.
Scissor band set for ∅ 38.10 to 106.68 cm (15 to 42 in.) pipe for US9003 (in-pipe) sensor	3766
Scissor band for ∅ 38.10 cm (15 in.) pipe	9706100
Scissor band for ∅ 45.72 cm (18 in.) pipe	9706200
Scissor band for ∅ 53.34 cm (21 in.) pipe	9706300
Scissor band for ∅ 60.96 cm (24 in.) pipe	9706400
Scissor band for ∅ 68.58 cm (27 in.) pipe	9706500
Scissor band for ∅ 76.20 cm (30 in.) pipe	9706600
Scissor band for ∅ 83.82 cm (33 in.) pipe	9706700
Scissor band for ∅ 91.44 cm (36 in.) pipe	9706800
Scissor band for ∅ 106.68 cm (42 in.) pipe	9706900
Spring ring, ∅ 15.24 cm (6 in.), for US9003 (in-pipe) sensor	4021
Spring ring, ∅ 20.32 cm (8 in.), for US9003 (in-pipe) sensor	4022
Spring ring, ∅ 25.40 cm (10 in.), for US9003 (in-pipe) sensor	4023
Spring ring, ∅ 30.48 cm (12 in.), for US9003 (in-pipe) sensor	4024

Table des matières

Caractéristiques à la page 19

Généralités à la page 19

Installation à la page 22

Fonctionnement à la page 29

Maintenance à la page 32

Dépannage à la page 33

Pièces de rechange et accessoires à la page 34

Caractéristiques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristique	Détails
Dimensions (∅ x L)	US9001 : ∅ 3,02 x 10,31 cm (∅ 1,19 x 4,06 po) US9003 : ∅ 4,06 x 28,04 cm (∅ 1,6 x 11,04 po)
Boîtier	US9001 : 316 acier inoxydable US9003 : 316 acier inoxydable et ABS
Poids	US9001 : 0,76 kg (1,68 lb) avec câble de 9,14 m (30 pieds) US9003 : 0,92 kg (2,03 lb) avec câble de 9,14 m (30 pieds)
Montage	US9001 : fixation murale, bras de fixation ajustable US9003 : fixation dans la conduite
Fréquence	120 kHz
Précision	0,008 pouces (30 cm) /po. depuis le point d'étalonnage à température constante, sans vent et cible parfaite
Plage de mesure	US9001 : 13,34 à 396,24 cm (5,25 to 156 po.) US9003 : 0 à 382,91 cm (0 à 150,75 po.)
Alimentation requise	12 V CC, 0,0416 A, 0,5 W
Température de fonctionnement	–18 à 60 °C (0 à 140 °F)
Humidité de fonctionnement	0 à 95 %, sans condensation
Température de stockage	–40 à 60 °C (–40 à 140 °F)
Résolution	2,54 mm (0,01 po)
Matériel de la gaine du câble	Polyuréthane
Diamètre du câble	6,10 mm (0,24 po)
Longueur du câble	9,14 m (30 pieds), 91,44 m (300 pieds) maximum[1]
Angle du faisceau	6° (demi-angle, typique)
Indice de protection	NEMA 6P, IP 68
Instruments compatibles	Enregistreurs de débit série FL900
Certifications	CE
Garantie	1 an

[1] Reportez-vous à la section Pièces de rechange et accessoires à la page 34 pour obtenir des informations sur les câbles d'extension et le kit d'extension de conduit.

Généralités

En aucun cas le constructeur ne saurait être responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel. Le constructeur se réserve le droit d'apporter des modifications à ce manuel et aux produits décrits à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

Consignes de sécurité

AVIS

Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dégâts liés à une application ou un usage inappropriés de ce produit, y compris, sans toutefois s'y limiter, des dommages directs ou indirects, ainsi que des dommages consécutifs, et rejette toute responsabilité quant à ces dommages dans la mesure où la loi applicable le permet. L'utilisateur est seul responsable de la vérification des risques d'application critiques et de la mise en place de mécanismes de protection des processus en cas de défaillance de l'équipement.

Veuillez lire l'ensemble du manuel avant le déballage, la configuration ou la mise en fonctionnement de cet appareil. Respectez toutes les déclarations de prudence et d'attention. Le non-respect de cette procédure peut conduire à des blessures graves de l'opérateur ou à des dégâts sur le matériel.

Assurez-vous que la protection fournie avec cet appareil n'est pas défaillante. N'utilisez ni n'installez cet appareil d'une façon différente de celle décrite dans ce manuel.

Interprétation des indications de risques

⚠DANGER

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, entraîne des blessures graves, voire mortelles.

⚠AVERTISSEMENT

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

⚠ATTENTION

Indique une situation de danger potentiel qui peut entraîner des blessures mineures ou légères.

AVIS

Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations nécessitant une attention particulière.

Etiquettes de mise en garde

Lisez toutes les étiquettes et tous les repères apposés sur l'instrument. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Un symbole sur l'appareil est désigné dans le manuel avec une instruction de mise en garde.

	Si l'appareil comporte ce symbole, reportez-vous au manuel d'utilisation pour consulter les informations de fonctionnement et de sécurité.
	En Europe, depuis le 12 août 2005, les appareils électriques comportant ce symbole ne doivent pas être jetés avec les autres déchets. Conformément à la réglementation nationale et européenne (Directive 2002/96/CE), les appareils électriques doivent désormais être, à la fin de leur service, renvoyés par les utilisateurs au fabricant, qui se chargera de les éliminer à ses frais. ***Remarque :*** *Pour le retour à des fins de recyclage, veuillez contacter le fabricant ou le fournisseur d'équipement pour obtenir les instructions sur la façon de renvoyer l'équipement usagé, les accessoires électriques fournis par le fabricant, et tous les articles auxiliaires pour une mise au rebut appropriée.*

Certification

Règlement canadien sur les équipements causant des interférences radio, IECS-003, Classe A:

Les données d'essai correspondantes sont conservées chez le constructeur.

Cet appareil numérique de classe A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

Cet appareil numérique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC part 15, limites de classe A :

Les données d'essai correspondantes sont conservées chez le constructeur. L'appareil est conforme à la partie 15 de la règlementation FCC. Le fonctionnement est soumis aux conditions suivantes :

1. Cet équipement ne peut pas causer d'interférence nuisible.
2. Cet équipement doit accepter toutes les interférences reçues, y compris celles qui pourraient entraîner un fonctionnement inattendu.

Les modifications de cet équipement qui n'ont pas été expressément approuvées par le responsable de la conformité aux limites pourraient annuler l'autorité dont l'utilisateur dispose pour utiliser cet équipement. Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux limites définies pour les appareils numériques de classe A, conformément à la section 15 de la réglementation FCC. Ces limites ont pour but de fournir une protection raisonnable contre les interférences néfastes lorsque l'équipement fonctionne dans un environnement commercial. Cet équipement génère, utilise et peut irradier l'énergie des fréquences radio et, s'il n'est pas installé ou utilisé conformément au mode d'emploi, il peut entraîner des interférences dangereuses pour les communications radio. Le fonctionnement de cet équipement dans une zone résidentielle risque de causer des interférences nuisibles, dans ce cas l'utilisateur doit corriger les interférences à ses frais Les techniques ci-dessous peuvent permettre de réduire les problèmes d'interférences :

1. Débrancher l'équipement de la prise de courant pour vérifier s'il est ou non la source des perturbations
2. Si l'équipement est branché sur le même circuit de prises que l'appareil qui subit des interférences, branchez l'équipement sur un circuit différent.
3. Éloigner l'équipement du dispositif qui reçoit l'interférence.
4. Repositionner l'antenne de réception du périphérique qui reçoit les interférences.
5. Essayer plusieurs des techniques ci-dessus à la fois.

Présentation du produit

Les capteurs de niveau à ultrasons font partie du système de capteur et d'enregistreur de débit série FL900. Le système mesure le niveau de débit et calcule le débit dans des canaux ouverts. Le débit est calculé en fonction du niveau de débit et de l'appareil principal ou du niveau de débit et de la vitesse de zone fournie par un capteur de vitesse. Lorsque l'enregistreur de débit est utilisé avec un modem en option, la collecte de données de débit, les modifications de programmation et la surveillance des alarmes peuvent être effectuées à distance.

Voyant d'état

Lorsque le capteur est connecté à un enregistreur de débit et qu'il prend une mesure, le voyant d'état du capteur est allumé. Reportez-vous à la Figure 1 à la page 22 et au Figure 2 à la page 22. Reportez-vous au tableau Tableau 1 pour obtenir les descriptions des couleurs des voyants.

Tableau 1 Définitions des voyants

Couleur	Description
Rouge	Aucun écho trouvé (perte d'écho).
Vert	Echo trouvé.
Vert clignotant	La cible de mesure est trop près du capteur – à moins de 6,35 mm (0,25 po) de la distance minimale du capteur.

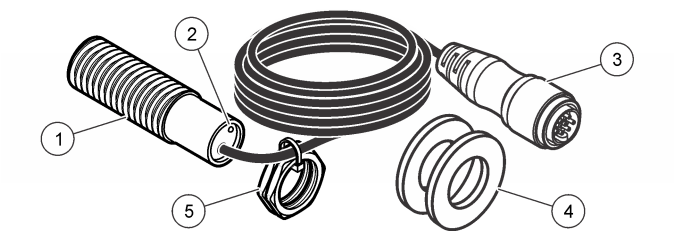
Principe de fonctionnement

Le niveau de débit est mesuré par le capteur à ultrasons. Le capteur à ultrasons émet une onde d'ultrasons pulsée qui est envoyée vers la surface de l'eau. L'onde d'ultrasons rebondit sur la surface de l'eau et l'écho est reçu par le capteur. La distance correspond au temps que met l'onde d'ultrasons pulsée pour aller de la surface de l'eau au capteur. Le temps mesuré est multiplié par la vitesse du son à la température ambiante de l'air sous le capteur. Le capteur mesure la température ambiante pour une valeur précise.

Composants du produit

Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Reportez-vous à la Figure 1 et au Figure 2. Si des éléments manquent ou sont endommagés, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant commercial.

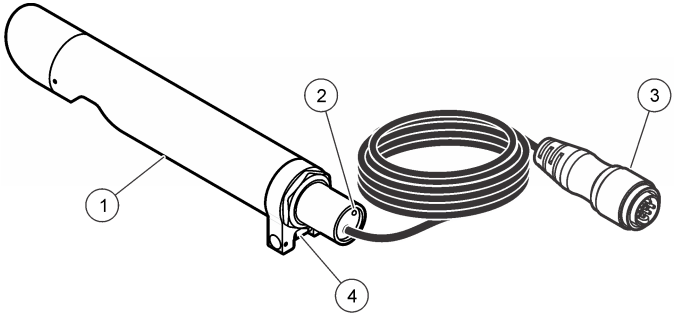
Figure 1 Composants du capteur (Downlooking) US9001



1 Capteur US9001 avec câble, 9,14 m (30 pieds)	**4** Joint, isolation des vibrations (2x)[1]
2 Voyant d'état	**5** Ecrou à six pans (2x)[1]
3 Connecteur	

[1] Pour une utilisation avec le support de fixation murale (2974) pour le capteur Downlooking

Figure 2 Composants du capteur (In-pipe) US9003



1 Capteur US9003 avec câble, 9,14 m (30 pieds)	**3** Connecteur
2 Voyant d'état	**4** Niveau

Installation

⚠ATTENTION

Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

Conseils d'installation sur site

Afin de bénéficier de performances optimales lors de l'utilisation de votre capteur, respectez les conseils d'installation sur site dans Tableau 2.

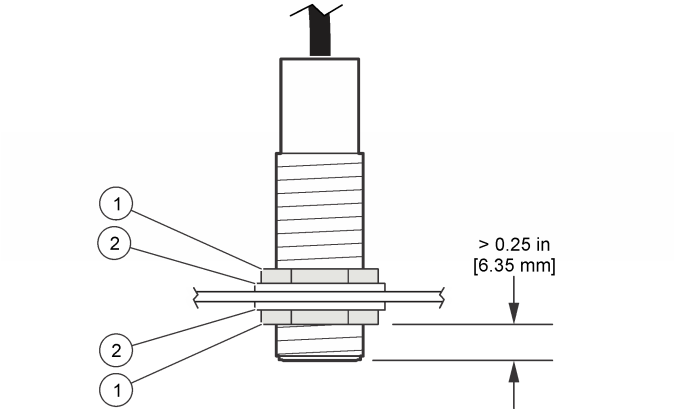
Tableau 2 Conseils d'installation sur site

Conseil	Détails
Ne tenez pas le capteur par son câble.	Le câble du capteur peut se détendre et entraîner des erreurs dans les mesures.
Ne positionnez pas le capteur à la lumière directe du soleil.	Une lumière directe et intense sur le capteur augmentera la température du boîtier du capteur, qui sera alors plus élevée que la température de l'air ambiant. Cela peut entraîner des mesures inexactes.
Pour le capteur (Downlooking) US9001, assurez-vous que l'écrou de fixation le plus bas est à plus de 6,4 mm (0,25 po) de la face du capteur. Voir Figure 3.	Si l'écrou de fixation est près de la face du capteur, des pics de niveau peuvent se produire à des températures extrêmes. Serrez à la main l'écrou à six pans, puis serrez d'un demi-tour. Ne serrez pas trop l'écrou à six pans, ou le joint d'isolation ne diminuera pas les vibrations.
Evitez que des courants d'air trop violents ne soufflent directement sur le capteur.	La puissance du signal par ultrasons est atténuée par le vent.

Tableau 2 Conseils d'installation sur site (suite)

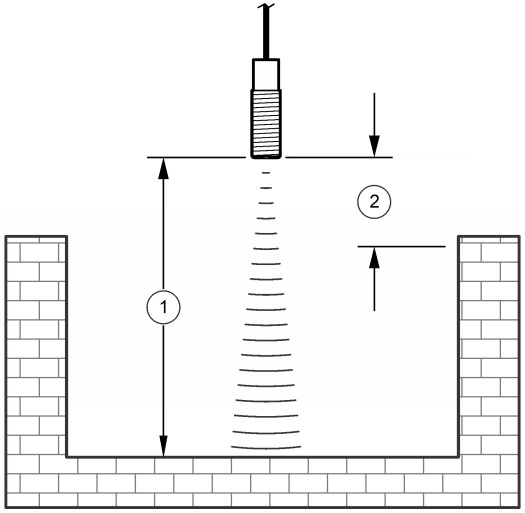
Conseil	Détails
Installez le capteur de sorte que le signal par ultrasons n'atteigne pas les parois d'un petit conduit ou de réservoirs/canaux étroits.	Le signal par ultrasons émet la moitié d'un angle de faisceau de 6°. Reportez-vous à la Figure 4 et au Figure 5. Définissez les distances minimale et maximale pour la cible de mesure afin d'éviter les échos parasites et les mesures de niveau incorrectes. Voir Modification des paramètres de l'application (en option) à la page 31.
Installez le capteur suffisamment au-dessus de la surface de l'eau afin qu'il ne soit pas immergé lorsque le niveau augmente.	La vitesse du son dans l'eau est beaucoup plus élevée que dans l'air. Un capteur immergé donnera des valeurs inhabituelles.

Figure 3 Capteur (Downlooking) US9001



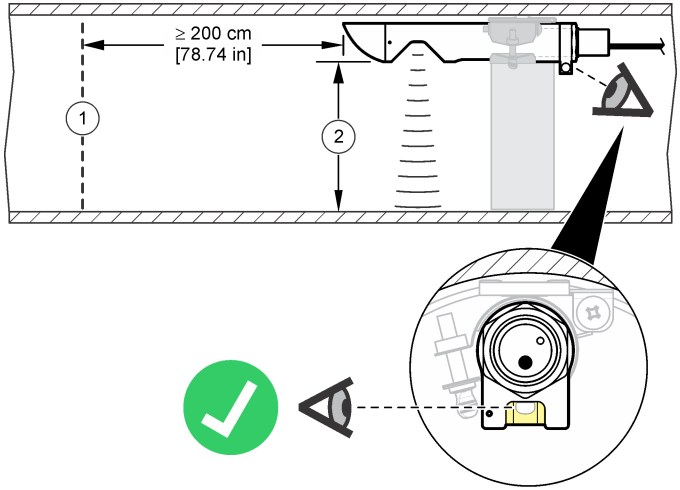
1 Ecrou à six pans	**2** Joint, isolation des vibrations

Figure 4 Installation du capteur US9001



1 Distance maximale	**2** Distance minimale

Figure 5 Installation du capteur US9003



1 Distance minimale jusqu'à l'obstacle réfléchissant	**2** Distance depuis le capteur, 0 à 382,91 cm (0 à 150,75 po) maximum

Installation du logiciel

Assurez-vous que la dernière version du logiciel Flo-Ware et que le pilote logiciel pour l'enregistreur de débit FL900 sont installés sur le PC ou l'ordinateur portable. Téléchargez le pilote logiciel depuis http://www.hachflow.com/data-management/software_download.cfm.

Configuration de l'installation

Depuis la partie basse du capteur, le signal par ultrasons se répand tandis qu'il s'éloigne du capteur. Installez le capteur afin que le signal par ultrasons n'atteigne pas les parois du conduit ou le haut du canal.

Lorsque l'installation doit se faire au-dessus d'un canal étroit, n'installez pas le capteur trop haut car le faisceau peut être plus large que le canal. Cela peut provoquer des échos parasites depuis le haut des parois du canal et non depuis la surface de l'eau. Pour éviter les échos parasites, recherchez la hauteur de capteur optimale afin que l'intégralité du faisceau passe par le canal et ne rencontre aucun obstacle.

Sélectionnez la hauteur de capteur applicable :

1. Prenez les mesures. Voir Figure 6.
2. Calculez l'angle depuis l'axe, Θ = tangente de l'arc × (D2/D1) ≈ 80,5 × (D2/D1).
3. Pour éviter les interférences provenant d'obstacles extérieurs, assurez-vous que l'angle calculé depuis l'axe est inférieur à la moitié de l'angle du faisceau (généralement, 6°) du capteur.

Figure 6 Choix de la hauteur du capteur

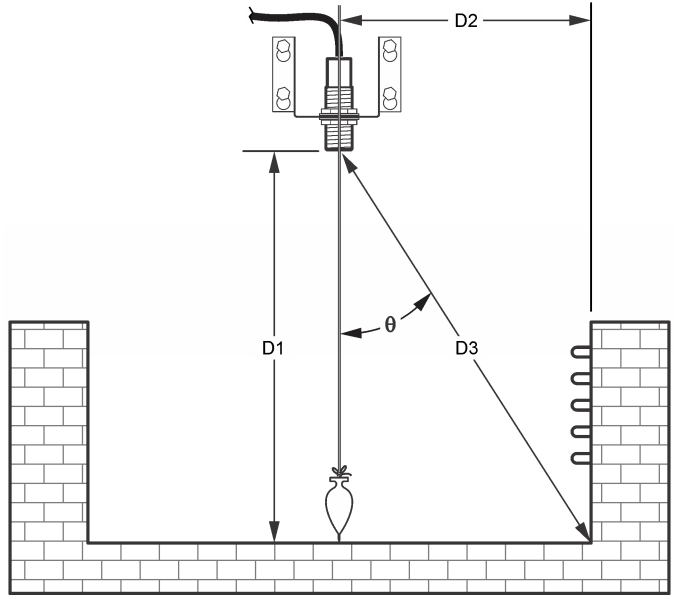
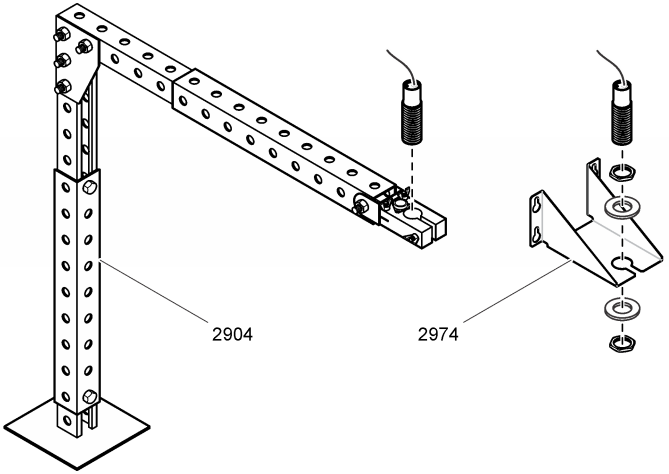


Figure 7 Options de matériel de fixation – US9001

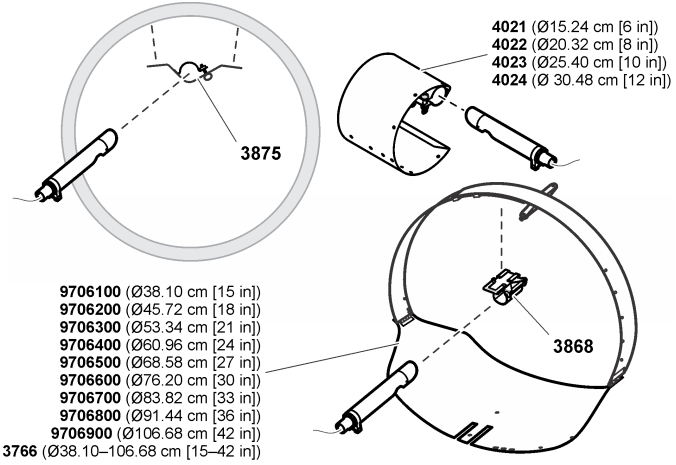


Installation du capteur

Installez le capteur à ultrasons au-dessus du centre du flux de débit et la face du capteur parallèle au débit. La face du capteur doit être parallèle au débit, afin que le signal soit perpendiculaire au débit et que l'écho du signal ne rebondisse pas sur les parois du canal. Le signal rebondissant sur la paroi peut entraîner des mesures irrégulières ou une perte d'écho totale.

Le capteur à ultrasons dispose de plusieurs options de matériel de fixation. Reportez-vous à la Figure 7 et au Figure 8. Reportez-vous aux instructions fournies avec le matériel de fixation pour savoir comment procéder à l'installation.

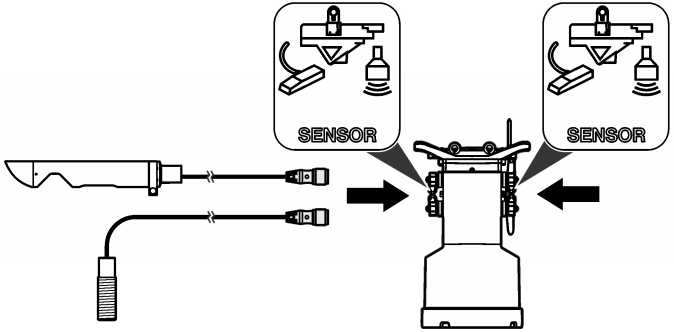
Figure 8 Options de matériel de fixation – US9003



Connexion à l'enregistreur de débit

Connectez le capteur à l'enregistreur de débit. Voir Figure 9.

Figure 9 Connexion du capteur à l'enregistreur de débit



Installation d'un capteur avec un appareil principal

Un appareil principal est une structure hydraulique, comme un réservoir ou un barrage, disposant d'un rapport niveau-débit connu. Le capteur à ultrasons mesure le niveau de liquide dans un canal pris en compte pour le débit (désigné « tête ») et l'enregistreur de débit calcule le débit en fonction du rapport tête-débit de l'appareil principal.

Remarque : *sinon, l'enregistreur de débit peut calculer le débit en fonction du niveau de liquide dans le canal et de la vitesse de zone fournie par un capteur de vitesse. La méthode de calcul du débit est sélectionnée dans le champ Flow Method (Méthode de débit).*

La plupart des appareils principaux ont une place spécifique pour le capteur de mesure de tête (niveau de liquide). Reportez-vous aux instructions fournies par le fabricant de l'appareil principal pour obtenir l'emplacement exact du capteur. Si le fabricant ne peut pas vous fournir d'instructions sur l'appareil principal, reportez-vous aux Figure 10 à Figure 14. Le symbole ⌖ dans les figures identifie l'emplacement exact du capteur.

Pour éviter que le capteur ne soit immergé et pour que le capteur reste toujours à la meilleure distance, fixez le capteur à une portée minimale du capteur au-dessus du niveau maximum typique de la cible. Assurez-vous de respecter la portée maximale du capteur et de prendre en compte le niveau minimum de la cible.

Figure 10 Barrage à encoche en V

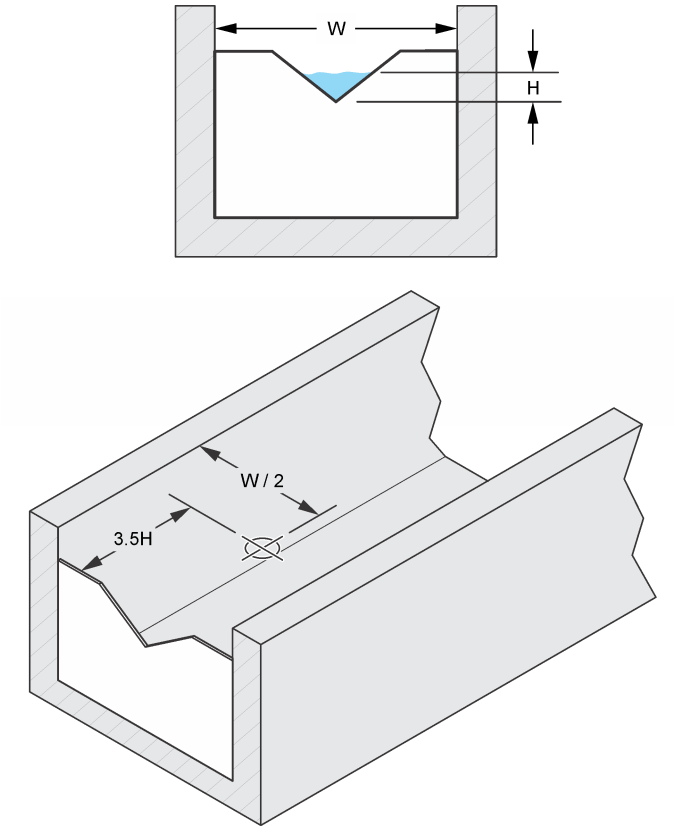


Figure 11 Réservoirs Palmer-Bowlus

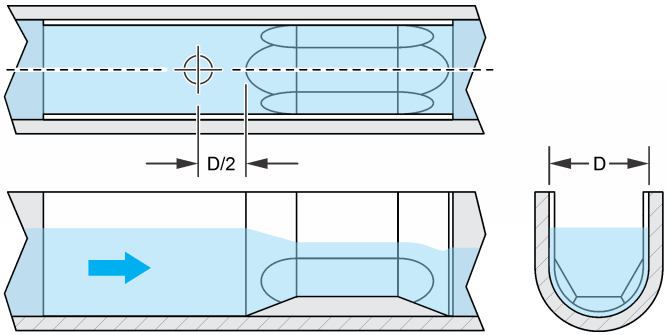
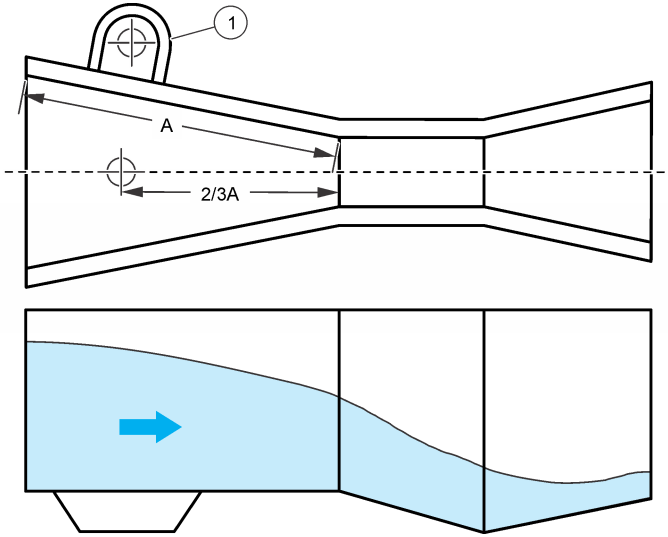


Figure 12 Réservoirs Parshall



1	Puits de jaugeage[1]

[1] S'il est disponible, installez le capteur dans le puits de jaugeage. Dans le cas contraire, installez le capteur dans l'autre emplacement indiqué.

Figure 13 Réservoir Leopold-Lagco

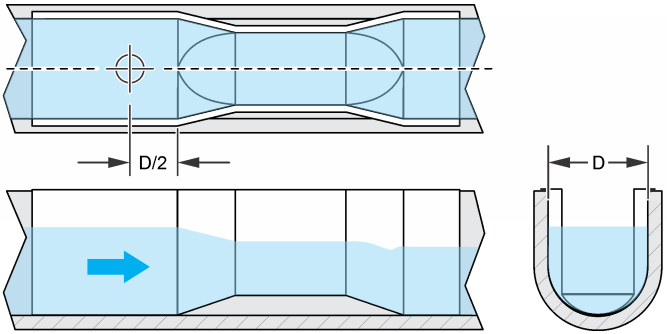
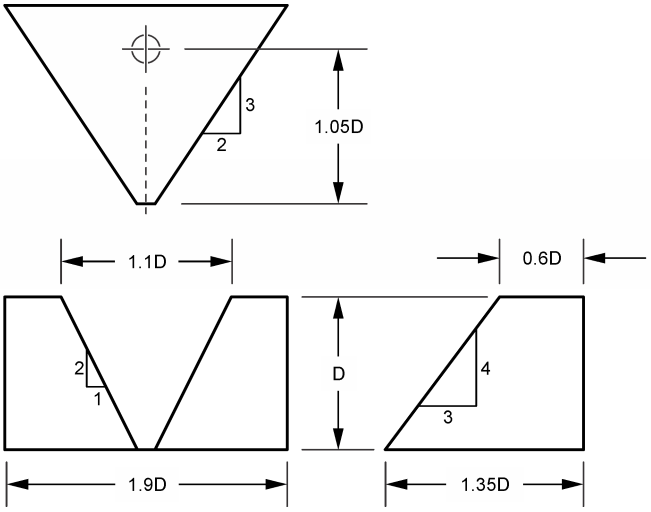


Figure 14 Réservoir H

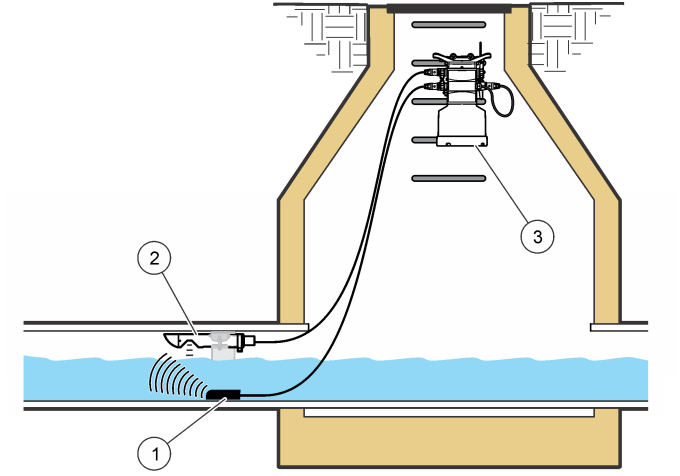


Installation pour une mesure de niveau redondante

Les capteurs à ultrasons peuvent être utilisés pour la mesure de niveau redondante, comme le capteur de vitesse de zone Sigma et le module d'analyseur AV9000, le capteur Flo-Dar ou le capteur Flo-Tote.

L'exemple le plus courant de mesure de niveau redondante concerne le capteur de vitesse de zone de pression immergé. Le capteur de vitesse de zone est généralement installé à la base du conduit sur un ressort ou des ciseaux. Le capteur à ultrasons est installé sur la couronne du conduit. Voir Figure 15.

Figure 15 Mesure du niveau



1 Capteur de vitesse de zone	**3** Enregistreur FL900
2 Capteur à ultrasons	

Fonctionnement

Etalonnage

Accès à l'écran de configuration du système US900X

1. Assurez-vous que le capteur est relié à l'enregistreur de débit.
2. Lancez le logiciel Flo-Ware.
3. Cliquez sur **Communicate with an instrument** (Communiquer avec un instrument).
4. Sélectionnez FL900 Series>Communications (Série FL900>Communications).
5. Cliquez sur le bouton **CONNECT** (Connecter) pour établir une connexion avec l'enregistreur de débit série FL900. Une fenêtre s'ouvre.
6. Sélectionnez le port du PC connecté à l'enregistreur de débit.
7. Sélectionnez Modbus RTU dans le champ Protocol (Protocole), puis cliquez sur **OK**.
8. Cliquez sur l'onglet**Programming** (Programmation). Si la connexion est activée, les capteurs et les ports faisant l'objet d'une connexion s'affichent.
9. Sélectionnez le port du capteur (US900X). L'écran de configuration du système US900X s'affiche.

Etalonnage du capteur

Assurez-vous d'étalonner le capteur dans l'environnement d'exploitation à température ambiante typique. La température de l'environnement est prise en compte pour les calculs de mesure et d'étalonnage. Le capteur présente une constante thermique de 60 minutes pour un changement de température de plus de 20 °C (36 °F). Laissez le capteur s'adapter à un grand changement de température avant l'étalonnage.

Utilisez le logiciel Flo-Ware pour étalonner le capteur. Le capteur peut être étalonné à l'aide de l'assistant d'étalonnage ou manuellement. Reportez-vous au manuel du logiciel Flo-Ware pour étalonner manuellement le capteur.

Pour calculer le débit avec des tableaux de niveau ou de charge, étalonnez manuellement le capteur.

Remarque : *seul le niveau est étalonné à moins qu'une mesure de vitesse de zone soit fournie par un capteur de vitesse sur un port de capteur distinct de l'enregistreur de débit série FL900 et que le port de capteur soit sélectionné dans le champ Velocity Input (Entrée vitesse) de l'onglet Flow (Débit).*

1. Dans le champ Level Unit (Unité de niveau), sélectionnez les unités de mesure pour le niveau.

   Remarque : *l'unité de niveau peut être différente des unités enregistrées qui sont sélectionnées dans l'onglet Datalog Setup (Configuration du journal de données).*
2. Dans le champ Flow Unit (Unité de débit), sélectionnez les unités de mesure pour le débit.
3. Sélectionnez les options.

Option	Description
Sensor Type (Type de capteur)	Sélectionnez le type de capteur (hors tuyau ou dans le tuyau).
Sédiment	Saisissez le niveau de sédiment dans le fond du canal.
Level Offset (Décalage du niveau) (en option)	Saisissez la différence entre le niveau mesuré et le niveau réel. Utilisez cette option pour corriger un décalage sans avoir à effectuer un étalonnage.

4. Cliquez sur **CAL WIZARD** (Assistant d'étalonnage). La fenêtre Calibration Wizard (Assistant d'étalonnage) s'ouvre.
5. Sélectionnez les options dans chaque écran et cliquez sur **NEXT** (Suivant).

Option	Description
Sensor Type (Type de capteur)	Sélectionnez le type de capteur (hors tuyau ou dans le tuyau).
Flow Method (Méthode de débit)	Sélectionnez la méthode de calcul de débit : vitesse de zone, appareil principal ou None (Aucun). Sélectionnez une option de vitesse de zone pour calculer le débit en fonction de la vitesse de zone fournie par un capteur de vitesse connecté à l'enregistreur de débit. Sélectionnez le type d'appareil principal (par ex. réservoir ou barrage) pour calculer le débit en fonction du type d'appareil principal. ***Remarque :*** *le capteur à ultrasons peut être utilisé uniquement en tant qu'appareil de mesure de niveau. Sélectionnez None (Aucun) pour ne pas calculer le débit.*
Dimensions	Saisissez les paramètres physiques de la méthode de calcul de débit choisie.
Velocity Input (Entrée vitesse)	Si la méthode de calcul de débit choisie dans le champ Flow Method (Méthode de débit) correspond à une option de vitesse de zone, sélectionnez la source de l'entrée de vitesse de zone. Par exemple, si un capteur à ultrasons est connecté au Port 1 et qu'un capteur de vitesse de zone immergé est connecté au Port 2, sélectionnez Port 2 dans le champ Velocity Input (Entrée vitesse). ***Remarque :*** *si un appareil principal ou None (Aucun) est sélectionné dans le champ Flow Method (Méthode de débit), le champ Velocity Input (Entrée vitesse) est désactivé.*
Current Level (Niveau actuel)	Saisissez le niveau de débit dans le canal via une mesure directe.
Number of Measurements (Nombre de mesures)	Sélectionnez le nombre de mesures à effectuer pendant l'étalonnage (1, 2 ou 3). Si vous choisissez plusieurs mesures, Flo-Ware en affiche la moyenne.

Une fois l'étalonnage terminé, un résumé des valeurs affiche :

- La distance (Downlooking) : la distance depuis la face du capteur jusqu'à la surface de l'eau
- La distance (In-pipe) : la distance depuis le tube du capteur jusqu'à la surface de l'eau

- La température : la température de l'environnement d'exploitation mesurée par le capteur
- La distance du niveau zéro : la distance depuis la face du capteur ou le tube du capteur jusqu'au fond du canal
- La perte d'écho : le pourcentage du signal par ultrasons perdu pendant l'envoi et la réception

6. Cliquez sur **NEXT** (Suivant). Le message « Calibration Complete » (Etalonnage terminé) s'affiche.

   Remarque : *si l'étalonnage n'aboutit pas, un message d'erreur s'affiche et le capteur prend une autre mesure.*

7. Cliquez sur **FINISH** (Terminer).
8. Cliquez sur **WRITE TO LOGGER** (INSCRIRE SUR L'ENREGISTREUR) pour sauvegarder les paramètres. Une fenêtre s'ouvre.
9. En option : sélectionnez les options.

Option	Description
Configuration de l'horloge de l'enregistreur	Pour l'horloge de l'enregistreur de débit, choisissez la date et l'heure de l'ordinateur connecté à l'enregistreur de débit. Si l'enregistreur de débit dispose d'un modem, l'horloge de l'enregistreur de débit est réglée sur la date et l'heure du serveur.
Erase Date (Supprimer données)	Supprimez toutes les données conservées dans l'enregistreur de débit.

10. Cliquer sur **OK**.
11. Cliquez sur l'onglet **Flow** (Débit) au-dessus de la section Level Settings (Paramètres de niveau). Les valeurs saisies pendant l'étalonnage s'affichent dans les champs.

Modification des paramètres de l'application (en option)

Les paramètres de l'application dans l'onglet Application Settings (Paramètres de l'application) proposent des options supplémentaires de filtrage pour gérer les sites difficiles. Pour la plupart des conditions de débit, les paramètres par défaut de l'usine dans l'onglet Application Settings (Paramètres de l'application) sont corrects. Contactez le support technique avant d'apporter des modifications aux paramètres de l'application.

1. Effectuez les étapes indiquées dans l'Accès à l'écran de configuration du système US900X à la page 29.
2. Cliquez sur l'onglet Application Settings (Paramètres de l'application). Sélectionnez les options.

Option	Description
Taille de filtre	Sélectionnez le nombre de mesures que l'enregistreur de débit prend et les moyennes pour un point de données – 1 à 50 (par défaut = 16).
Reject High (Rejet valeurs hautes)	Sélectionnez le nombre de valeurs les plus hautes rejetées – 0 à 49. Par exemple, si la taille du filtre est de 16 et que les valeurs hautes et basses rejetées sont de 4, le capteur collecte 16 mesures et rejette les 4 mesures les plus hautes et les 4 mesures les plus basses. Les 8 autres valeurs sont utilisées pour calculer le point de données moyen du niveau.
Reject Low (Rejet valeurs basses)	Sélectionnez le nombre de valeurs les plus basses rejetées – 0 à 49.
Number of Holds (Nombre de maintiens)	Sélectionnez le nombre d'enregistrements du dernier point de données enregistré dans le journal si une mesure erronée survient en raison d'une perte d'écho (par défaut = 5). Par exemple, si le nombre de maintiens est de 5, le dernier point de données remplace les 5 prochaines mesures erronées consécutives ou jusqu'à ce qu'une mesure soit correcte.
Median Filter (Filtre médian)	Sélectionnez le nombre de points de données qui seront utilisés dans le filtre médian de l'enregistreur de débit (par défaut = aucun). L'enregistreur de débit mesure la médiane de 3, 5, 7, 9 ou 11 points de données pour diminuer le bruit ou les exceptions. Seules les valeurs médianes sont enregistrées. Les valeurs de données brutes ne sont pas enregistrées.
Sample Rate (Taux d'échantillon)	Sélectionnez le nombre d'échantillons pris par seconde – 1 à 10 (par défaut = 4).

Option	Description
Minimum Distance (Distance minimale)	Sélectionnez la distance minimale pour le capteur. Pour le capteur In-pipe, la valeur par défaut est 0. Pour un capteur Downlooking, la valeur par défaut est de 13,33 cm (5,25 po). Les distances inférieures à la distance minimale du capteur sont ignorées.
Maximum Distance (Distance maximale)	Sélectionnez la distance maximale pour le capteur. Pour le capteur In-pipe, la valeur par défaut est de 383 cm (150,75 po). Pour un capteur Downlooking, la valeur par défaut est de 396,25 cm (156 po). Les distances supérieures à la distance maximale du capteur sont ignorées.

3. Cliquez sur **WRITE TO LOGGER** (INSCRIRE SUR L'ENREGISTREUR) pour sauvegarder les paramètres.

   Remarque : *pour réinitialiser les paramètres de configuration sur les paramètres par défaut, cliquez sur* ***RESTORE DEFAULTS*** *(Restaurer paramètres par défaut).*

Configuration des paramètres du journal de données

Sélectionnez les mesures du capteur enregistrées.

1. Effectuez les étapes indiquées dans l'Accès à l'écran de configuration du système US900X à la page 29.
2. Cliquez sur l'onglet **Datalog Setup** (Configuration du journal de données).
3. Cliquez sur le symbole « + » à gauche du port (US900X). Des cases à cocher apparaissent. Cochez une case pour enregistrer cette mesure. Par exemple, sélectionnez Flow (Débit) pour enregistrer le débit.
4. Cliquez sur **WRITE TO LOGGER** (INSCRIRE SUR L'ENREGISTREUR) pour sauvegarder les paramètres.
5. Cliquer sur **OK**.

Maintenance

⚠ATTENTION

Risque de blessures corporelles Seul le personnel qualifié est autorisé à entreprendre les opérations décrites dans cette section du manuel.

AVIS

Ne pas démonter l'appareil pour entretien. Si les composants internes doivent être nettoyés ou réparés, contactez le fabricant.

Nettoyage du capteur

AVIS

N'utilisez pas de laine d'acier ou de tampons abrasifs pour nettoyer le capteur afin de ne pas l'endommager.

Examinez régulièrement le capteur pour y détecter des substances indésirables et des dépôts. Nettoyez le capteur en cas d'accumulation de dépôts ou de dégradation des performances. Tableau 3 indique les solutions nettoyantes à utiliser et à ne pas utiliser.

Tableau 3 Liste des solutions nettoyantes

Utilisation	Ne pas utiliser
Produit à vaisselle et eau	Produits contenant de l'ammoniac
	Eau de Javel concentrée
	Kérosène
	Essence
	Hydrocarbures aromatiques

1. Déconnectez le capteur de l'enregistreur de débit.
2. Plongez le capteur dans de l'eau contenant du liquide vaisselle.
3. Nettoyez la face et le réflecteur du capteur.
4. Utilisez un vaporisateur ou une bouteille compressible pour retirer les substances indésirables plus lourdes.

Dépannage

Problème	Cause possible	Solution
Perte d'écho	De la mousse ou de la condensation d'humidité (vapeur ou buée) qui absorbe le signal par ultrasons	Installez le capteur dans un endroit sans mousse ou condensation d'humidité.
	Un vent fort, comme des courants d'air dans un système d'égouts fermé à haute vitesse ou des bourrasques pendant un orage	Placez le capteur à l'abri du vent. Contactez le support technique pour obtenir des idées sur des environnements spécifiques.
	La face du capteur n'est pas parallèle à la surface de la cible de mesure.	Assurez-vous que la face du capteur est parallèle à la surface de la cible de mesure.
	La surface de la cible de mesure n'est pas correcte (beaucoup de turbulences).	Sélectionnez un autre endroit pour mesurer la cible.
Mesures incorrectes	Le conduit ou le canal où le capteur est installé est petit ou trop étroit. Le signal par ultrasons rebondit sur les parois du conduit ou du canal.	Installez le capteur dans un conduit de plus grand diamètre ou déplacez le capteur plus près de la surface de l'eau. Placez le capteur Downlooking à un minimum de 13,34 cm (5,25 po) de la surface de l'eau. Placez le capteur In-pipe à un minimum de 0 cm (0 po) de la surface de l'eau. Vous pouvez également augmenter la distance minimale en choisissant un emplacement sous la cible erronée qui affecte les mesures.
	Le capteur est placé à la lumière directe du soleil.	Ne laissez pas le capteur à la lumière directe du soleil. Placez une protection contre le soleil si aucun autre endroit n'est disponible. Contactez le support technique pour obtenir des idées sur cet environnement spécifique.
	La température de l'environnement du capteur a changé brutalement.	Laissez le capteur se stabiliser après un changement conséquent de la température de l'environnement.
	Le capteur est trop éloigné de la surface de la cible de mesure.	Installez le capteur près de la surface de la cible de mesure.
Echec de la mesure	De la mousse, de l'huile, des débris et des turbulences à la surface affectent l'envoi et la réception du signal.	Nettoyage du capteur. Voir Nettoyage du capteur à la page 32.

Pièces de rechange et accessoires

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures corporelles. L'utilisation de pièces non approuvées comporte un risque de blessure, d'endommagement de l'appareil ou de panne d'équipement. Les pièces de rechange de cette section sont approuvées par le fabricant.

Remarque : *Les numéros de référence de produit et d'article peuvent dépendre des régions de commercialisation. Prenez contact avec le distributeur approprié ou consultez le site web de la société pour connaître les personnes à contacter.*

Pièces de rechange

Description	Article n°
Joint, isolation des vibrations	6820
Support (niveau) pour le capteur (In-pipe) US9003	9488700

Accessoires

Description	Article n°
Câble d'extension avec connecteurs, 15,24 m (50 pieds)	9489000
Câble d'extension, 82,29 m (270 pieds), fil dénudé à une extrémité, câble uniquement	9488100
Kit d'extension pour conduit, comprend : câble de 82,29 m (270 pieds) avec extrémités dénudées et boîtier de raccordement avec câble de 30,48 cm (12 po) et connecteur pour l'enregistreur ***Remarque :*** *commandez séparément le capteur à ultrasons, le pistolet distributeur et les cartouches de gel.*	9488000
Cartouches de gel (3x) avec tubes de remplissage, pour le boîtier de raccordement (le cas échéant) pour garder l'eau à l'extérieur	7725600
Cartouche de gel, pistolet distributeur	7715300

Pièces de rechange et accessoires (suite)

Description	Article n°
Boîtier de raccordement avec câble de 30,48 cm (12 po), connecteur et mousqueton ***Remarque :*** *commandez séparément le pistolet distributeur et les cartouches de gel.*	9488200
Support de fixation, permanent, pour le capteur (In-pipe) US9003	3875
Support de fixation, sol ou mur, ajustable, pour le capteur (Downlooking) US9001	2904
Support de fixation, mur, permanent, pour le capteur (Downlooking) US9001	2974
Clip de fixation pour le capteur (In-pipe) US9003	3868
Ciseaux pour un conduit de 38,10 à 106,68 cm (15 à 42 po) de diamètre pour le capteur (In-pipe) US9003	3766
Ciseaux pour un conduit de 38,10 cm (15 po) de diamètre	9706100
Ciseaux pour un conduit de 45,72 cm (18 po) de diamètre	9706200
Ciseaux pour un conduit de 53,34 cm (21 po) de diamètre	9706300
Ciseaux pour un conduit de 60,96 cm (24 po) de diamètre	9706400
Ciseaux pour un conduit de 68,58 cm (27 po) de diamètre	9706500
Ciseaux pour un conduit de 76,20 cm (30 po) de diamètre	9706600
Ciseaux pour un conduit de 83,82 cm (33 po) de diamètre	9706700
Ciseaux pour un conduit de 91,44 cm (36 po) de diamètre	9706800
Ciseaux pour un conduit de 106,68 cm (42 po) de diamètre	9706900
Anneau de retenue d'un diamètre de 15,24 cm (6 po), pour le capteur (In-pipe) US9003	4021
Anneau de retenue d'un diamètre de 20,32 cm (8 po), pour le capteur (In-pipe) US9003	4022

Pièces de rechange et accessoires (suite)

Description	Article n°
Anneau de retenue d'un diamètre de 25,40 cm (10 po), pour le capteur (In-pipe) US9003	4023
Anneau de retenue d'un diamètre de 30,48 cm (12 po), pour le capteur (In-pipe) US9003	4024

Tabla de contenidos

Especificaciones en la página 36

Información general en la página 36

Instalación en la página 39

Funcionamiento en la página 47

Mantenimiento en la página 50

Solución de problemas en la página 50

Piezas de repuesto y accesorios en la página 51

Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificación	Detalles
Dimensiones (∅ x longitud)	US9001: ∅ 3,02 x 10,31 cm (∅1,19 x 4,06 pulg.) US9003: ∅ 4,06 x 28,04 cm (∅ 1,6 x 11,04 pulg.)
Carcasa	US9001: acero inoxidable 316 US9003: acero inoxidable 316 y ABS
Peso	US9001: cable de 0,76 kg (1.68 lb) con 9,14 m (30 pies) US9003: cable de 0,92 kg (2.03 lb) con 9,14 m (30 pies)
Montaje	US9001: soporte de pared, soporte de brazo ajustable US9003: soporte dentro del tubo
Frecuencia	120 kHz
Precisión	30 cm (0,008 pulg.)/pulg. desde el punto de calibración a una temperatura constante, con viento en calma y objetivo ideal
Rango de medición	US9001: 13,34 a 396,24 cm (5,25 a 156 pulg.) US9003: 0 a 382,91 cm (0,00 a 150,75 pulg.)
Requisitos de alimentación	12 VDC, 0,0416 A, 0,5 W
Temperatura de funcionamiento	–18 a 60 °C (0 a 140 °F)
Humedad de funcionamiento	0 a 95% sin condensación
Temperatura de almacenamiento	De –40 a 60 °C (–40 a 140 °F)
Resolución	2,54 mm (0,01 pulg.)
Material para la cubierta del cable	Poliuretano
Diámetro del cable	6,10 mm (0,24 pulg.)
Longitud del cable	9,14 m (30 pies), 91,44 m (300 pies) máximo[1]
Ángulo del haz	6° (semiángulo, habitual)
Grado de protección	NEMA 6P, IP 68
Instrumentos compatibles	Registradores de caudal de la serie FL900
Certificaciones	CE
Garantía	1 año

[1] Consulte Piezas de repuesto y accesorios en la página 51 para obtener información acerca de prolongadores eléctricos y del kit de extensión del canal.

Información general

En ningún caso el fabricante será responsable de ningún daño directo, indirecto, especial, accidental o resultante de un defecto u omisión en este manual. El fabricante se reserva el derecho a modificar este manual y los productos que describen en cualquier momento, sin aviso ni obligación. Las ediciones revisadas se encuentran en la página web del fabricante.

Información de seguridad

AVISO

El fabricante no es responsable de ningún daño debido a un mal uso de este producto incluyendo, sin limitacion, daños directos, fortuitos o circunstanciales y reclamaciones sobre esos daños que no esten recogidos en la legislacion vigente. El usuario es el responsable de la identificacion de los riesgos criticos y de tener los mecanismos adecuados de proteccion de los procesos en caso de un posible mal funcionamiento del equipo.

Lea todo el manual antes de desembalar, instalar o trabajar con este equipo. Ponga atención a todas las advertencias y avisos de peligro. El no hacerlo puede provocar heridas graves al usuario o daños al equipo.

Asegúrese de que la protección proporcionada por el equipo no está dañada. No utilice ni instale este equipo de manera distinta a lo especificado en este manual.

Uso de la información sobre riesgos

⚠ PELIGRO

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

AVISO

Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. Cada símbolo que aparezca en el instrumento se comentará en el manual con una indicación de precaución.

	Este símbolo (en caso de estar colocado en el equipo) hace referencia a las instrucciones de uso o a la información de seguridad del manual.
	El equipo eléctrico marcado con este símbolo no se podrá desechar por medio de los sistemas europeos públicos de eliminación después del 12 de agosto de 2005. De acuerdo con las regulaciones locales y nacionales europeas (Directiva UE 2002/96/EC), ahora los usuarios de equipos eléctricos en Europa deben devolver los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario. ***Nota:*** *Para devolver equipos para su reciclaje, póngase en contacto con el fabricante o distribuidor para así obtener instrucciones acerca de cómo devolverlos y desecharlos correctamente. Esto es aplicable a equipos que hayan alcanzado el término de su vida útil, accesorios eléctricos suministrados por el fabricante o distribuidor y todo elemento auxiliar.*

Certificación

Reglamentación canadiense sobre equipos que provocan interferencia, IECS-003, Clase A

Registros de pruebas de control del fabricante.

Este aparato digital de clase A cumple con todos los requerimientos de las reglamentaciones canadienses para equipos que producen interferencias.

Cet appareil numèrique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC Parte 15, Límites Clase "A"

Registros de pruebas de control del fabricante. Este dispositivo cumple con la Parte 15 de las normas de la FCC estadounidense. Su operación está sujeta a las siguientes dos condiciones:

1. El equipo no puede causar interferencias perjudiciales.
2. Este equipo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo las interferencias que pueden causar un funcionamiento no deseado.

Los cambios o modificaciones a este equipo que no hayan sido aprobados por la parte responsable podrían anular el permiso del usuario para operar el equipo. Este equipo ha sido probado y encontrado que cumple con los límites para un dispositivo digital Clase A, de acuerdo con la Parte 15 de las Reglas FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra las interferencias perjudiciales cuando el equipo está operando en un entorno comercial. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radio frecuencia, y si no es instalado y utilizado de acuerdo con el manual de instrucciones, puede causar una interferencia dañina a las radio comunicaciones. La operación de este equipo en un área residencial es probable que produzca interferencia dañina, en cuyo caso el usuario será requerido para corregir la interferencia bajo su propio cargo. Pueden utilizarse las siguientes técnicas para reducir los problemas de interferencia:

1. Desconecte el equipo de su fuente de alimentación para verificar si éste es o no la fuente de la interferencia.
2. Si el equipo está conectado a la misma toma eléctrica que el dispositivo que experimenta la interferencia, conecte el equipo a otra toma eléctrica.
3. Aleje el equipo del dispositivo que está recibiendo la interferencia.
4. Cambie la posición de la antena del dispositivo que recibe la interferencia.
5. Trate combinaciones de las opciones descritas.

Descripción general del producto

Los sensores de nivel ultrasónicos forman parte del sistema de sensor y registrador de caudal de la serie FL900. El sistema mide el nivel del caudal y calcula el caudal en canales abiertos. El caudal se calcula en base al nivel del caudal y el dispositivo primario o el nivel de caudal y al área y la velocidad obtenidas mediante un sensor de velocidad. Cuando el registrador de caudal se utiliza con un módem opcional, la recopilación de datos del caudal, los cambios en la programación y el control de las alarmas puede realizarse de forma remota.

Luz indicadora de estado

Cuando el sensor está conectado a un registrador de caudal y está haciendo una lectura, la luz indicadora de estado del sensor está encendida. Consulte la Figura 1 en la página 39 y Figura 2 en la página 39. Consulte la Tabla 1 para ver las descripciones de los colores de la luz.

Tabla 1 Definiciones del indicador de estado

Color de la luz	Descripción
Rojo	No hay eco (pérdida de eco).
Verde	Se ha encontrado eco.
Verde parpadeante	El objetivo de medición está demasiado próximo al sensor (a 6,35 mm [0,24 pulg.]) de la distancia mínima del sensor).

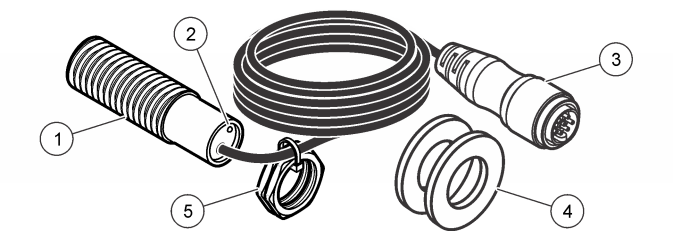
Teoría de operación

El sensor ultrasónico mide el sensor ultrasónico. El sensor ultrasónico produce una onda de ultrasonido impulsada que se envía hacia la superficie del agua. La onda de ultrasonido se refleja en la superficie del agua y el sensor recibe de vuelta el eco. La distancia es el tiempo que tarda el impulso de la onda de ultrasonido en ir desde la superficie del agua hasta el sensor. El tiempo obtenido se multiplica por la velocidad del sonido a la temperatura ambiente del aire por debajo del sensor. El sensor mide la temperatura ambiente para conseguir una mayor precisión.

Componentes del producto

Asegúrese de haber recibido todos los componentes. Consulte la Figura 1 y Figura 2. Si faltan artículos o están dañados, póngase en contacto con el fabricante o el representante de ventas inmediatamente.

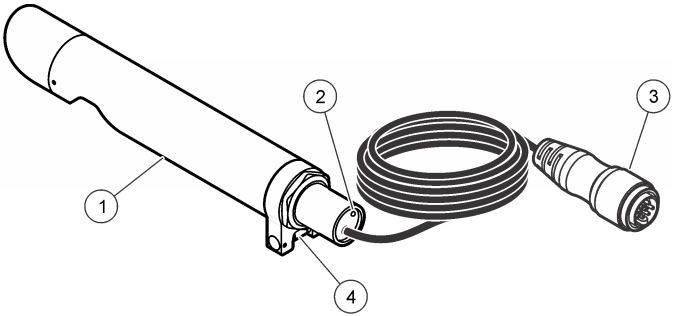
Figura 1 Componentes del sensor (boca abajo) US9001



1 Sensor con cable US9001, 9,14 m (30 pies)	**4** Junta, aislamiento de la vibración (2x)[1]
2 Luz indicadora de estado	**5** Tuerca hexagonal (2x)[1]
3 Conector	

[1] Para su uso con el soporte de pared (2974) para el sensor boca abajo

Figura 2 Componentes del sensor (dentro del tubo) US9003



1 Sensor con cable US9003, 9,14 m (30 pies)	**3** Conector
2 Luz indicadora de estado	**4** Nivel

Instalación

⚠ PRECAUCIÓN

Peligros diversos. Sólo el personal cualificado debe realizar las tareas descritas en esta sección del documento.

Pautas para la instalación

Para obtener el máximo rendimiento del sensor, siga las directrices del lugar de instalación en Tabla 2.

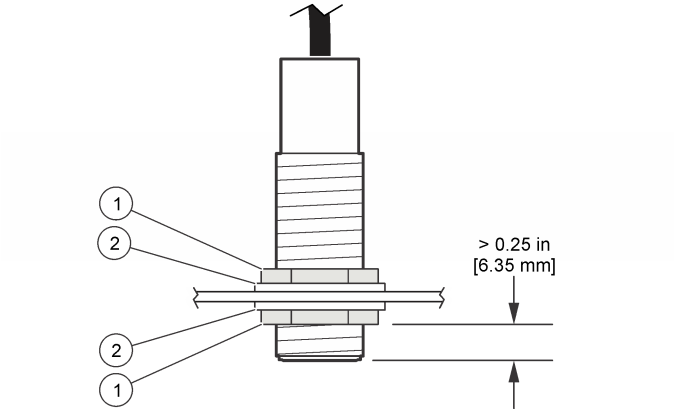
Tabla 2 Pautas para la instalación

Directiva	Detalles
No utilice el cable del sensor para colgarlo.	El cable del sensor puede estirarse y provocar errores de medición.
Proteja el sensor de la luz directa del sol.	Si la luz solar intensa incide de forma directa en el sensor, se producirá un aumento de temperatura en la carcasa del sensor superior a la temperatura ambiente. Esto puede producir mediciones imprecisas.
Para el sensor US9001 (boca abajo), asegúrese de que la tuerca de montaje es superior a 6,4 mm (0,25 pulg.) desde la parte delantera del sensor. Consulte la Figura 3.	Si la tuerca de montaje está próxima a la parte delantera del sensor, pueden producirse picos de nivel a temperaturas extremas. Apriete manualmente la tuerca hexagonal, después apriete media vuelta. Si aprieta en exceso la tuerca hexagonal, la junta de aislamiento no reducirá las vibraciones.
Evite exponer directamente el sensor a vientos fuertes y corrientes de aire.	El viento disminuye la fuerza de la señal ultrasónica.

Tabla 2 Pautas para la instalación (continúa)

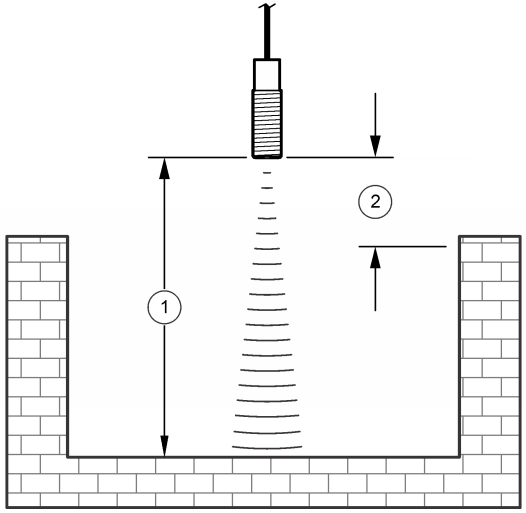
Directiva	Detalles
Instale el sensor de forma que la señal ultrasónica no golpee los lados de un tubo pequeño o de un canal de descarga/canal estrecho.	La señal ultrasónica emite un semiángulo del haz de 6°. Consulte la Figura 4 y Figura 5. Configure la distancia mínima y máxima para el objetivo de medición con el fin de evitar ecos falsos y mediciones de nivel incorrectas. Consulte la Cambio de la configuración de la aplicación (opcional) en la página 48.
Instale el sensor a una altura suficiente por encima de la superficie del agua que permita que el sensor no se sumerja si aumenta el nivel del agua.	La velocidad del sonido en el agua es mucho mayor que en el aire. Si se sitúa el sensor debajo del agua, se obtendrán valores inusuales.

Figura 3 Sensor (boca abajo) US9001



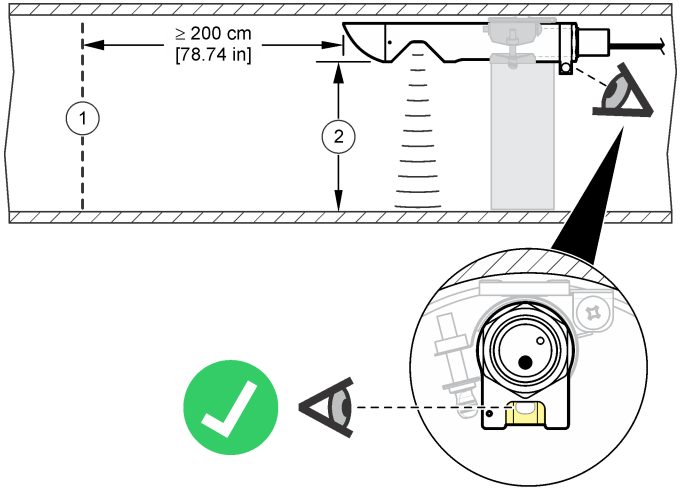
1 Tuerca hexagonal	**2** Junta, aislamiento de la vibración

Figura 4 Instalación del sensor US9001



1 Distancia máxima	**2** Distancia mínima

Figura 5 Instalación del sensor US9003



1 Distancia mínima hasta la obstrucción reflejada	**2** Distancia desde el sensor, 0 a 382,91 cm (0,00 a 150,75 pulg.) máximo

Instale el software

Asegúrese de que la última versión del software Flo-Ware y del controlador del software para el registrador de caudal FL900 están instalados en el PC o en el portátil. Descárguese el controlador de software de http://www.hachflow.com/data-management/software_download.cfm.

Configuración de la instalación

Desde la parte inferior del sensor, la señal ultrasónica se expande conforme se aleja del sensor. Instale el sensor de forma que la señal ultrasónica no golpee las paredes del tubo o la parte superior del canal.

Cuando realice la instalación sobre un canal estrecho, no instale el sensor a demasiada altura, ya que el haz puede ser más ancho que el canal. Esto puede producir ecos falsos desde los extremos de las paredes del canal, y no desde la superficie del agua. Para prevenir los falsos ecos, encuentre la altura adecuada del sensor para que todo el haz caiga dentro del canal y no golpee ninguna obstrucción.

Seleccione la altura del sensor aplicable:

1. Tome las medidas. Consulte la Figura 6.
2. Calcule el ángulo desde el eje, Θ = arc tan × (D2/D1) ≈ 80,5 × (D2/D1).
3. Para evitar interferencias desde las obstrucciones exteriores, asegúrese de que el ángulo calculado desde el eje es inferior al semiángulo del haz (6° por lo general) del sensor.

Figura 6 Selección de la altura del sensor

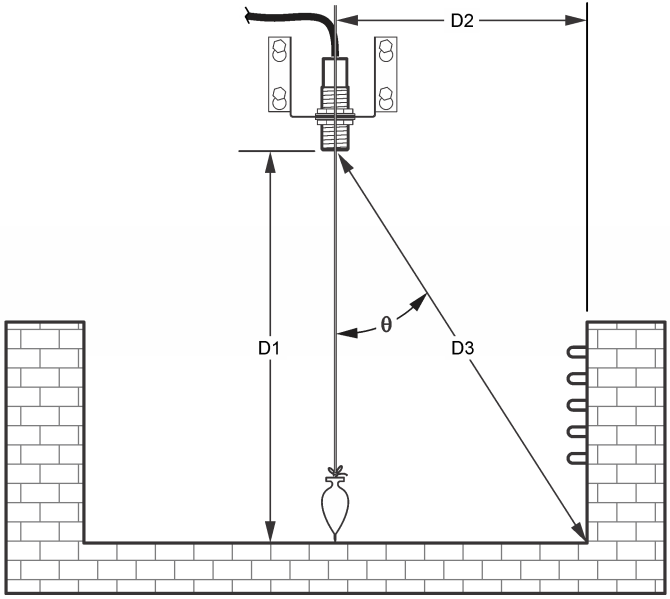
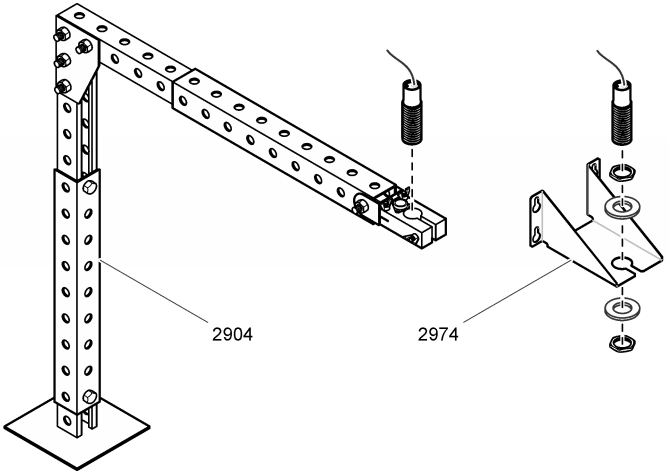


Figura 7 Opciones de montaje del hardware: US9001

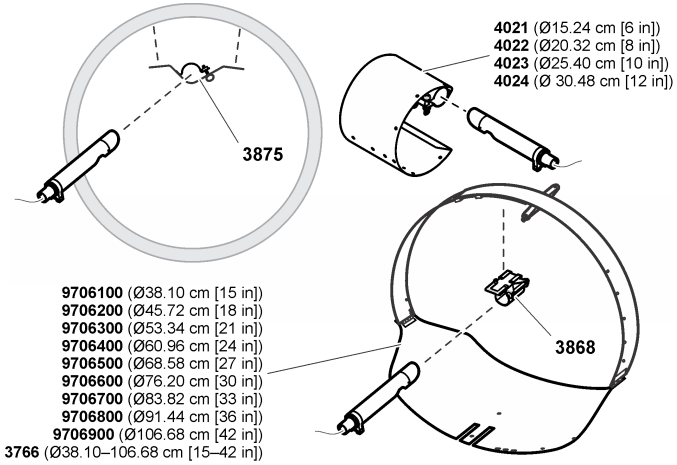


Instalación del sensor

Instale el sensor ultrasónico de modo que quede por encima del centro de la corriente del caudal y la parte delantera del sensor quede paralela al caudal. La parte delantera del sensor debe estar paralela al caudal para que la señal sea perpendicular al caudal y el eco de la señal no rebote contra las paredes del canal. Si la señal rebota contra la pared, pueden producirse lecturas erráticas o una pérdida completa de eco.

El sensor ultrasónico tiene muchas opciones de montaje de hardware. Consulte la Figura 7 y Figura 8. Consulte las instrucciones suministradas con el hardware de montaje para obtener más información sobre la instalación.

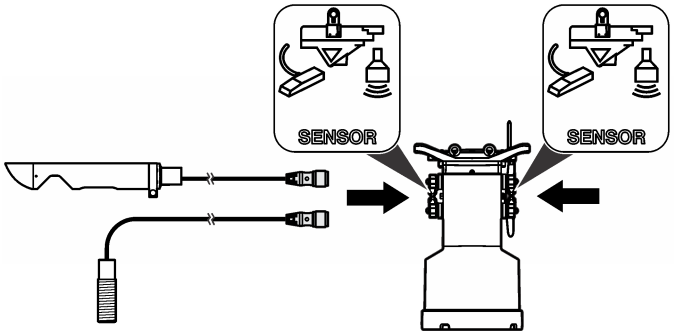
Figura 8 Opciones de montaje del hardware: US9003



Conexión al registrador de caudal

Conecte el sensor al registrador de caudal. Consulte la Figura 9.

Figura 9 Conecte el sensor al registrador de caudal



Instale el sensor con un dispositivo primario

Un dispositivo primario es una estructura hidráulica, como un canal de descarga o una compuerta, que tiene una relación nivel-caudal conocida. El sensor ultrasónico mide el nivel de líquido en un canal que fomenta el flujo de agua (llamado "cabeza") y el registrador de caudal calcula el caudal en base a la relación cabeza-caudal del dispositivo primario.

Nota: *Como alternativa, el registrador de caudal puede calcular el caudal en base al nivel de líquido del canal y al área y la velocidad proporcionados por el sensor de velocidad. El método de cálculo del caudal se selecciona en el campo Flow Method (Método caudal).*

La mayoría de dispositivos primarios tienen un lugar específico para el sensor de medición de la cabeza (nivel de líquido). Consulte las instrucciones suministradas por el fabricante del dispositivo primario para conocer la colocación correcta del sensor. Si el fabricante del dispositivo primario no proporciona instrucciones, consulte la Figura 10–Figura 14. En las figuras, el símbolo ⌖ indica el lugar correcto del sensor.

Para colocar el sensor a la mejor distancia y evitar que el sensor se sumerja, monte el sensor a la altura mínima por encima del nivel máximo habitual del objetivo. Asegúrese de que el sensor se encuentra dentro de su rango máximo y tenga en consideración el nivel mínimo del objetivo.

Figura 10 Compuerta con muesca en V

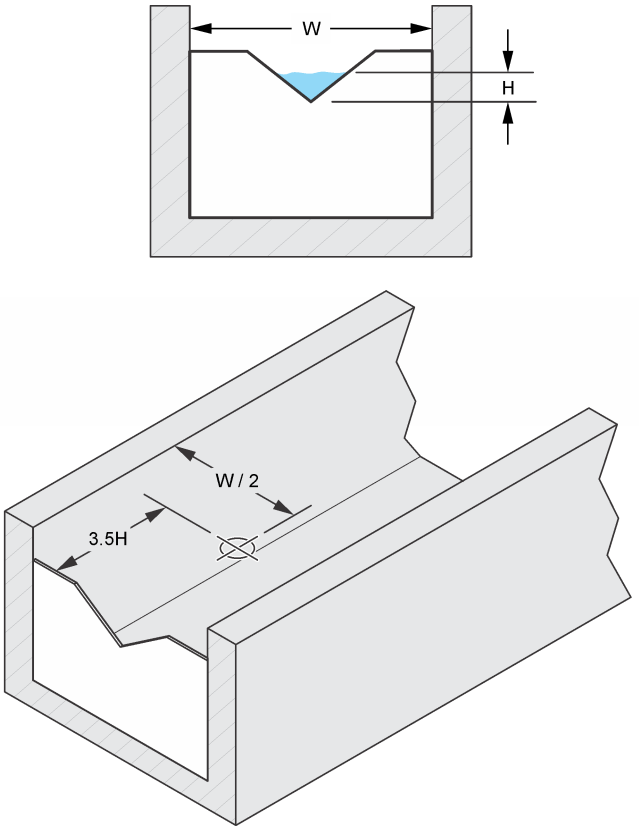


Figura 11 Canales de descarga Palmer-Bowlus

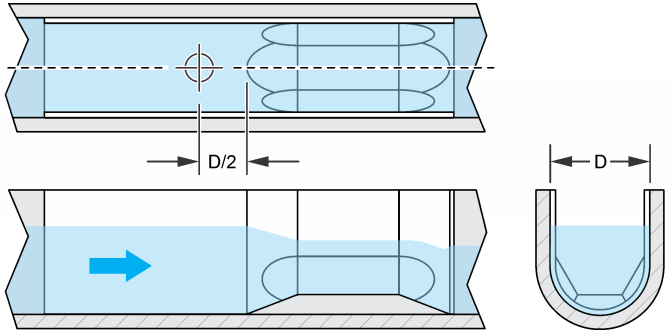
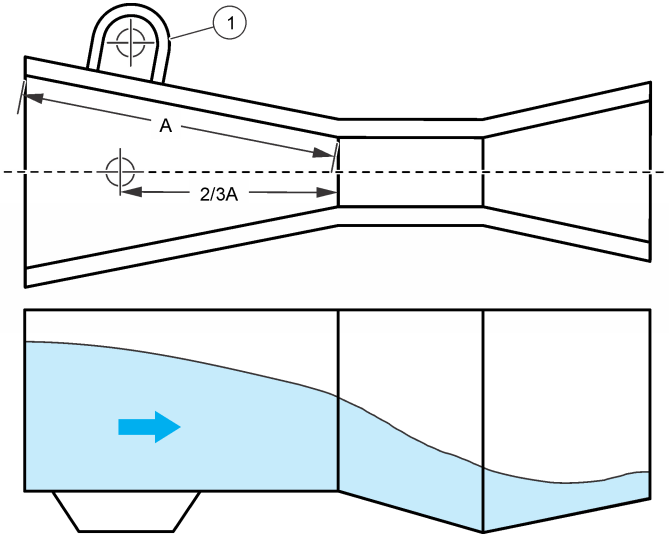


Figura 12 Canales de descarga Parshall



1	Pozo de limnígrafo[1]

[1] Si existe, instale el sensor en el pozo de limnígrafo. En caso contrario, instale el sensor en el otro lugar indicado.

Figura 13 Canal de descarga Leopold-Lagco

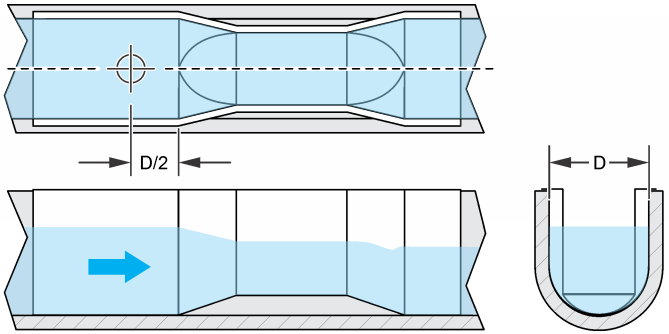
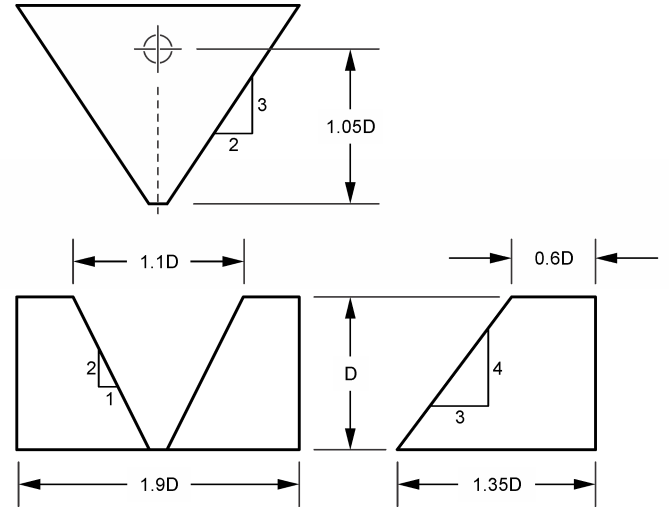


Figura 14 Canal de descarga H

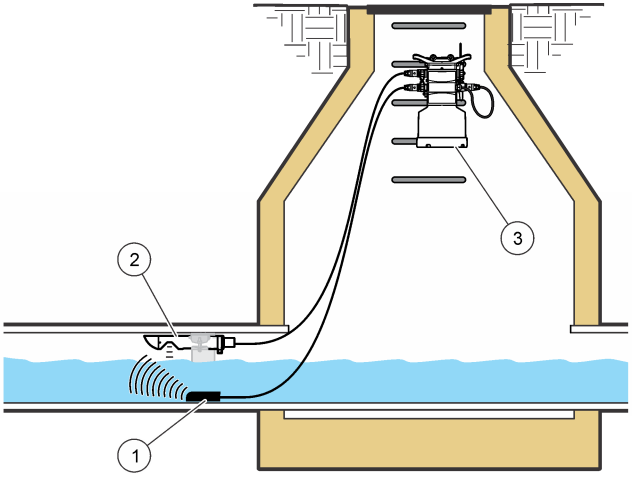


Instalación para realizar mediciones de nivel redundantes

Los sensores ultrasónicos pueden utilizarse para realizar mediciones de nivel redundantes, como el sensor de área y velocidad Sigma, el módulo analizador AV9000, el sensor Flo-Dar o el sensor Flo-Tote.

El ejemplo más común de una medición de nivel redundante es la obtenida por el sensor de presión, área y velocidad sumergido. El sensor de área y velocidad suele instalarse en la base del tubo en una banda de resorte o banda de tijera. El sensor ultrasónico se instala en la parte más alta del tubo. Consulte la Figura 15.

Figura 15 Medición del nivel



1 Sensor de área y velocidad	**3** Registrador FL900
2 Sensor ultrasónico	

Funcionamiento

Calibración

Vaya a la pantalla de configuración del US900X

1. Asegúrese de que el sensor está acoplado al registrador de caudal.
2. Inicie el software Flo-Ware.
3. Haga clic en**Communicate with an instrument** (Establecer comunicación con un instrumento).
4. Seleccione FL900 Series>Communications (Serie FL900> Comunicaciones).
5. Haga clic en el botón **CONNECT** (CONECTAR) para conectarse en línea al registrador de caudal de la serie FL900 Se abre una ventana.
6. Seleccione el puerto en el PC que esté conectado al registrador de caudal.
7. Seleccione Modbus RTU en el campo Protocol (Protocolo) y haga clic en**OK** (ACEPTAR).
8. Haga clic en la pestaña **Programming** (Programación). Si está en línea, se muestran los puertos y sensores conectados.
9. Seleccione el puerto del sensor (US900X). Se muestra la pantalla de configuración del US900X.

Calibración del sensor

Asegúrese de calibrar el sensor en el entorno de funcionamiento a la temperatura ambiente habitual de funcionamiento. La temperatura del entorno se incluye en los cálculos de calibración y medición. El sensor tiene una constante térmica de 60 minutos con un cambio de temperatura de 20 ºC (36 ºF). Dé tiempo a que el sensor se ajuste a un cambio drástico de temperatura antes de realizar la calibración.

Utilice el software Flo-Ware para calibrar el sensor. El sensor puede calibrarse con el asistente de calibración o de forma manual. Consulte el manual de Flo-Ware para calibrar el sensor de forma manual.

Para calcular el caudal con tablas nivel-área o cabeza-caudal, calibre el sensor de forma manual.

Nota: *Solo se calibrará el nivel si no se proporciona una medición de área y velocidad obtenida por un sensor de velocidad situado en un puerto independiente del sensor, de la serie de registradores de caudal FL900 y ese puerto del sensor está seleccionado en el campo Velocity Input (Introducción de la velocidad) en la pestaña Flow (Caudal).*

1. En el campo Level Unit (Unidad de nivel), seleccione las unidades de medición para el nivel.

   Nota: *La unidad de nivel puede diferir de las unidades registradas seleccionadas en la pestaña Datalog Setup (Configuración de registro de datos).*
2. En el campo Flow Unit (Unidad de caudal), seleccione las unidades de medición para el caudal.
3. Seleccione las opciones.

Opción	Descripción
Sensor Type (Tipo de sensor)	Seleccione el tipo de sensor: boca abajo o dentro del tubo.
Sediment (Sedimento)	Introduzca el nivel de sedimento del fondo del canal.
Level Offset (Compensación de nivel) (opcional)	Introduzca la diferencia entre el nivel medido y el nivel real. Utilícelo para corregir un error de compensación sin necesidad de realizar una calibración.

4. Haga clic en **CAL WIZARD** (ASISTENTE CAL). Se abrirá la ventana del Asistente de calibración.
5. Seleccione las opciones en cada pantalla y haga clic en **NEXT** (SIGUIENTE).

Opción	Descripción
Sensor Type (Tipo de sensor)	Seleccione el tipo de sensor: boca abajo o dentro del tubo.

Opción	Descripción
Flow Method (Método caudal)	Seleccione el método de cálculo del caudal: área y velocidad, dispositivo primario o ninguno. Seleccione una opción de área y velocidad para calcular el caudal en base a la velocidad y área obtenidos por un sensor de velocidad conectado al registrador de caudal. Seleccione el tipo de dispositivo primario (p. ej., canal de descarga o compuerta) para calcular el caudal en base al tipo de dispositivo primario. ***Nota:*** *El sensor ultrasónico solo puede utilizarse como un dispositivo de medición de nivel. Seleccione None (Ninguno) si no desea calcular el caudal.*
Dimensiones	Introduzca los parámetros físicos del método de cálculo de caudal seleccionado.
Velocity Input (Introducción de la velocidad)	Si el método de cálculo de caudal seleccionado en el campo Flow Method (Método caudal) es una opción de área y velocidad, seleccione el origen de los datos de área y velocidad. Por ejemplo, si se conecta un sensor ultrasónico al Puerto 1 y el sensor sumergido de área y velocidad está conectado al Puerto 2, seleccione Port 2 (Puerto 2) en el campo Velocity Input (Introducción de la velocidad). ***Nota:*** *Si se selecciona un dispositivo primario o None (Ninguno) en el campo Flow Method (Método caudal), el campo Velocity Input (Introducción de la velocidad) se desactiva.*
Current Level (Nivel actual)	Introduzca el nivel de caudal del canal mediante medición directa.
Number of Measurements (Número de mediciones)	Seleccione el número de mediciones que desea realizar durante la calibración: 1, 2 o 3. En caso de realizar más de una medición, Flo-Ware muestra la media.

Si la calibración se realizó correctamente, se muestra un resumen con los siguientes valores:

- Distancia (boca abajo): distancia desde la parte delantera del sensor hasta la superficie del agua
- Distancia (dentro del tubo): distancia desde el tubo del sensor hasta la superficie del agua
- Temperatura: temperatura del entorno de funcionamiento medida por el sensor
- Distancia a nivel cero: distancia desde la parte delantera del sensor o el tubo del sensor hasta el fondo del canal
- Pérdida de eco: porcentaje de señal ultrasónica perdida durante el envío y la recepción

6. Haga clic en **NEXT** (SIGUIENTE). Aparece el mensaje "Calibration Complete" (Calibración completa).

   Nota: *Si la calibración no se realizó correctamente, se muestra un mensaje de error y el sensor realiza otra medición.*

7. Haga clic en**FINISH** (TERMINAR).
8. Haga clic en **WRITE TO LOGGER** (INCORPORAR EN EL REGISTRADOR) para guardar los ajustes. Se abre una ventana.
9. Opcional: seleccione las opciones.

Opción	Descripción
Configuración del reloj del registrador	Configure en el registrador de caudal la fecha y hora del ordenador conectado al registrador. Si el registrador de caudal dispone de módem, el reloj se sincroniza con la fecha y la hora del servidor.
Erase Data (Borrar datos)	Borre todos los datos almacenados en el registrador de caudal.

10. Hacer clic en **OK** (ACEPTAR).
11. Haga clic en la pestaña**Flow** (Caudal) que se encuentra por encima de la sección Level Settings (Configuración del nivel). Los valores introducidos durante la calibración se muestran en los campos correspondientes.

Cambio de la configuración de la aplicación (opcional)

La configuración de la aplicación en la pestaña Application Settings (Configuración de la aplicación) proporciona más opciones de filtrado para adaptarse a lugares difíciles. Para la mayoría de los tipos de caudal, la configuración predeterminada de la pestaña Application Settings (Configuración de la aplicación) es correcta. Póngase en

contacto con el servicio de asistencia técnica antes de realizar cualquier cambio en la configuración de la aplicación.

1. Realice los pasos descritos en Vaya a la pantalla de configuración del US900X en la página 47.
2. Haga clic en la pestaña Application Settings (Configuración de la aplicación). Seleccione las opciones.

Opción	Descripción
Filter Size (Tamaño del filtro)	Seleccione el número de lecturas que realiza y promedia el registrador de caudal para una entrada de datos: 1–50 (valor predeterminado = 16).
Reject High (Rechazar alto)	Seleccione el número de valores más altos que deben descartarse: 0–49. Por ejemplo, si el tamaño del filtro es 16 y los valores Rechazar alto y Rechazar bajo son 4, el sensor recopila 16 mediciones y descarta las 4 superiores y las 4 inferiores. Los otros 8 valores se utilizan para calcular la entrada de datos media del nivel.
Reject Low (Rechazar bajo)	Seleccione el número de valores más bajos que deben descartarse: 0–49.
Number of Holds (Número de retenciones)	Seleccione el número de veces que se guardó la última entrada de datos en el registro si se produjo una lectura fallida debido a la pérdida de eco (valor predeterminado = 5). Por ejemplo, si el número de retenciones es 5, la última entrada de datos sustituye a las siguientes 5 lecturas fallidas consecutivas o hasta que se produzca una lectura válida.
Median Filter (Filtro de mediana)	Seleccione el número de entradas de datos que se emplearán en el filtro por mediana del registrador de caudal (valor predeterminado = Ninguno). El registrador de caudal toma una mediana de 3, 5, 9 u 11 entradas de datos para reducir el ruido o los valores extremos. Solo se registran los valores medianos. No se registran los valores de datos brutos.
Sample Rate (Frecuencia de muestras)	Seleccione el número de muestras tomadas por segundo: 1–10 (valor predeterminado = 4).
Minimum Distance (Distancia mínima)	Seleccione la distancia mínima para el sensor. Para el sensor dentro del tubo, el valor predeterminado es 0. Para un sensor boca abajo, el valor predeterminado es 5,25 pulg. Se ignorarán las distancias inferiores a la distancia mínima del sensor.
Maximum Distance (Distancia máxima)	Seleccione la distancia máxima para el sensor. Para el sensor dentro del tubo, el valor predeterminado es 150,75 pulg. Para un sensor boca abajo, el valor predeterminado es 156,00 pulg. Se ignorarán las distancias superiores a la distancia máxima del sensor.

3. Haga clic en **WRITE TO LOGGER** (INCORPORAR EN EL REGISTRADOR) para guardar los ajustes.

   Nota: *Para cambiar la configuración a los valores predeterminados, haga clic en* ***RESTORE DEFAULTS****(RESTAURAR CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA).*

Configuración del registro de datos

Seleccione las mediciones del sensor que están registradas.

1. Realice los pasos descritos en Vaya a la pantalla de configuración del US900X en la página 47.
2. Haga clic en la pestaña **Datalog Setup** (Configuración de registro de datos).
3. Haga clic en el símbolo "+" a la izquierda del puerto (US900X). Se muestran casillas de verificación. Seleccione una casilla de verificación para registrar esa medición. Por ejemplo, seleccione Flow (Caudal) para registrar el caudal.
4. Haga clic en **WRITE TO LOGGER** (INCORPORAR EN EL REGISTRADOR) para guardar los ajustes.
5. Hacer clic en **OK** (ACEPTAR).

Mantenimiento

⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de lesión personal. Las tareas descritas en esta sección del manual solo deben ser realizadas por personal cualificado.

AVISO

No desmonte el instrumento para el mantenimiento. Si es necesario limpiar o reparar los componentes internos, póngase en contacto con el fabricante.

Limpieza del sensor

AVISO

Si utiliza almohadillas abrasivas o de lana de acero para limpiar el sensor, puede causar daños al equipo.

Revise periódicamente el sensor en busca de materiales extraños y sedimentos. Limpie el sensor cuando haya sedimentos acumulados o cuando el rendimiento haya disminuido. La Tabla 3 muestra las soluciones de limpieza que deben utilizarse y las que no.

Tabla 3 Lista de soluciones de limpieza

Uso	No utilizar
Lavavajillas y agua	Productos que contienen amoniaco
	Lejía concentrada
	Queroseno
	Gasolina
	Hidrocarburos aromáticos

1. Desconecte el sensor del registrador de caudal.
2. Sumergir el sensor en detergente para lavavajillas y agua.
3. Limpie la parte delantera del sensor y el reflector.
4. Utilice una botella con spray o una botella comprimible para retirar restos de material.

Solución de problemas

Problema	Posible causa	Solución
Pérdida de eco	La espuma o la humedad condensada (vapor de agua o niebla) absorbe la señal ultrasónica	Instale el sensor en un lugar que no tenga espuma o condensación de humedad.
	Vientos muy fuertes como corrientes de aire en un sistema de desagüe cerrado de alta velocidad o vientos de ráfaga durante una tormenta	Proteja el sensor del viento. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica si desea obtener detalles acerca de entornos específicos.
	La parte delantera del sensor no es paralela a la superficie del objetivo de medición.	Asegúrese de que la parte delantera del sensor es paralela a la superficie del objetivo de medición.
	La superficie del objetivo de medición no es buena (turbulencia extrema).	Seleccione un área diferente para medir el objetivo.

Problema	Posible causa	Solución
Mediciones imprecisas	El tubo o canal donde se instala el sensor es pequeño o demasiado estrecho. La señal ultrasónica rebota en los lados del tubo o canal.	Instale el sensor en un tubo de mayor diámetro o mueva el sensor a un lugar más próximo a la superficie del agua. Mantenga el sensor boca abajo alejado un mínimo de 13,34 cm (5,25 pulg.) desde la superficie del agua. Mantenga el sensor dentro del tubo alejado un mínimo de 0 cm (0 pulg.) desde la superficie del agua. Como alternativa, puede aumentar el valor de distancia mínima cambiando el sensor a un lugar situado debajo del falso objetivo que está afectando a las mediciones.
	La luz del sol incide directamente en el sensor.	No deje que la luz incida directamente sobre el sensor. Fabrique un parasol si no hay ningún lugar alternativo disponible. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica si desea obtener ideas para un entorno específico.
	La temperatura del entorno del sensor ha cambiado rápidamente.	Deje que el sensor se estabilice si se han producido cambios drásticos de temperatura en el ambiente.
	El sensor está demasiado alejado de la superficie del objetivo de medición.	Instale el sensor cerca de la superficie del objetivo de medición.
Fallo de medición	Espuma, aceite, residuos o turbulencias en la superficie están afectando la señal de envío y recepción.	Limpie el sensor. Consulte la Limpieza del sensor en la página 50.

Piezas de repuesto y accesorios

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de lesión personal. El uso de piezas no aprobadas puede causar lesiones personales, daños al instrumento o un mal funcionamiento del equipo. Las piezas de repuesto que aparecen en esta sección están aprobadas por el fabricante.

Nota: *Los números de producto y artículo pueden variar para algunas regiones de venta. Comuníquese con el distribuidor correspondiente o visite el sitio Web de la compañía para obtener la información de contacto.*

Piezas de repuesto

Descripción	Referencia
Junta, aislamiento de la vibración	6820
Soporte (nivel) para sensor (dentro del tubo) US9003	9488700

Accesorios

Descripción	Referencia
Prolongador eléctrico con conectores, 15,24 m (50 pies)	9489000
Prolongador eléctrico, 82,29 m (270 pies), un extremo de alambre desnudo, solo cable	9488100
Kit de extensión para canal, incluye: cable de 82,29 m (270 pies) con alambre desnudo y un cuadro de empalmes con cable de 30,48 cm (12 pulg.) y conector al registrador ***Nota:*** *Pida el sensor ultrasónico, la pistola de aplicación y los cartuchos de gel por separado.*	9488000
Cartuchos de gel (3x) con tubos de alimentación para mantener el agua alejada del cuadro de empalmes	7725600
Cartucho de gel, pistola de aplicación	7715300

Piezas de repuesto y accesorios (continúa)

Descripción	Referencia
Cuadro de empalmes con cable de 30,48 cm (12 pulg.), conector y mosquetón ***Nota:*** *Pida la pistola de aplicación y los cartuchos de gel por separado.*	9488200
Soporte, permanente, para sensor (dentro del tubo) US9003	3875
Soporte, suelo o pared, ajustable, para sensor (boca abajo) US9001	2904
Soporte, pared, permanente, para sensor (boca abajo) US9001	2974
Brida de fijación para sensor (dentro del tubo) US9003	3868
Juego de bandas de tijera para tubo con diámetro de entre 38,10 y 106,68 cm (15 a 42 pulg.) para sensor (dentro del tubo) US9003	3766
Banda de tijera para tubo de 38,10 cm (15 pulg.) de diámetro	9706100
Banda de tijera para tubo de 45,72 cm (18 pulg.) de diámetro	9706200
Banda de tijera para tubo de 53,34 cm (21 pulg.) de diámetro	9706300
Banda de tijera para tubo de 60,96 cm (24 pulg.) de diámetro	9706400
Banda de tijera para tubo de 68,58 cm (27 pulg.) de diámetro	9706500
Banda de tijera para tubo de 76,20 cm (30 pulg.) de diámetro	9706600
Banda de tijera para tubo de 83,82 cm (33 pulg.) de diámetro	9706700
Banda de tijera para tubo de 91,44 cm (36 pulg.) de diámetro	9706800

Piezas de repuesto y accesorios (continúa)

Descripción	Referencia
Banda de tijera para tubo de 106,68 cm (42 pulg.) de diámetro	9706900
Anillo de resorte, ∅ 15,24 cm (6 pulg), para sensor (dentro del tubo) US9003	4021
Anillo de resorte, ∅ 20,32 cm (8 pulg), para sensor (dentro del tubo) US9003	4022
Anillo de resorte, ∅ 25,40 cm (10 pulg), para sensor (dentro del tubo) US9003	4023
Anillo de resorte, ∅ 30,48 cm (12 pulg), para sensor (dentro del tubo) US9003	4024

Índice

Especificações na página 53

Informações gerais na página 53

Instalação na página 56

Operação na página 63

Manutenção na página 66

Solução de problemas na página 66

Peças e acessórios de reposição na página 67

Especificações

As especificações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Especificação	Detalhes
Dimensões (∅ x L)	US9001: ∅ 3,02 x 10,31 cm (∅ 1,19 x 4,06 pol.) US9003: ∅ 4,06 x 28,04 cm (∅ 1,6 x 11,04 pol.)
Caixa	US9001: 316 aço inoxidável US9003: 316 aço inoxidável e ABS
Peso	US9001: 0,76 kg (1,68 lb) com cabo de 9,14 m (30 pés) US9003: 0,92 kg (2,03 lb) com cabo de 9,14 m (30 pés)
Montagem	US9001: Suporte de parede, braço de suporte ajustável US9003: Suporte tipo in-pipe
Frequência	120 kHz
Precisão	0.008 pol./pol. do ponto de calibração sob temperatura em steady state (estado de equilíbrio), ar estagnado e alvo ideal
Intervalo de medição	US9001: 13,34 a 396,24 cm (5,25 a 156 pol.) US9003: 0 a 382,91 cm (0,00 a 150,75 pol.)
Alimentação elétrica	12 VDC, 0.0416 A, 0.5 W
Temperatura de operação	–18 a 60°C (0 a 140°F)
Umidade de operação	0 a 95% sem condensação
Temperatura de armazenamento	–40 a 60°C (-40 a 140°F)
Resolução	2.54 mm (0.01 pol.)
Material de revestimento do cabo	Poliuretano
Diâmetro do cabo	6.10 mm (0.24 pol.)
Comprimento do cabo	9,14 m (30 pés), 91,44 m (300 pés) máximo[1]
Ângulo de feixe	6 ° (metade do ângulo, tipicamente)
Classificação do compartimento	NEMA 6P, IP 68
Instrumentos compatíveis	Registrador de fluxo série FL900
Certificações	CE
Garantia	1 ano

[1] Consulte Peças e acessórios de reposição na página 67 para cabos de extensão e kit de extensão de conduítes.

Informações gerais

Em hipótese alguma o fabricante será responsável por danos diretos, indiretos, especiais, incidentais ou consequenciais resultantes de qualquer defeito ou omissão neste manual. O fabricante reserva-se o direito de fazer alterações neste manual e nos produtos aqui descritos a qualquer momento, sem aviso ou obrigação. As edições revisadas podem ser encontradas no site do fabricante.

Informações de segurança

AVISO

O fabricante não é responsável por quaisquer danos devido ao uso ou aplicação incorreta deste produto, incluindo, sem limitação, danos diretos, acidentais ou consequenciais, e se isenta desses danos à extensão total permitida pela lei aplicável. O usuário é unicamente responsável por identificar riscos críticos de aplicação e por instalar os mecanismos apropriados para proteger os processos durante um possível mau funcionamento do equipamento.

Leia todo o manual antes de tirar da embalagem, montar ou operar esse equipamento. Preste atenção a todas as declarações de perigo e cuidado. Caso contrário, o operador poderá sofrer ferimentos graves ou o equipamento poderá ser danificado.

Certifique-se de que a proteção oferecida por este equipamento não seja afetada. Não use nem instale este equipamento de nenhuma outra forma além da especificada neste manual.

Uso de informações de risco

⚠ PERIGO

Indica uma situação potencial ou iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave.

⚠ ADVERTÊNCIA

Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou ferimento grave.

⚠ CUIDADO

Indica uma situação potencialmente perigosa que pode resultar em ferimento leve a moderado.

AVISO

Indica uma situação que, se não evitada, pode causar danos ao instrumento. Informações que necessitam de uma ênfase especial.

Avisos de precaução

Leia todas as etiquetas e rótulos fixados no instrumento. Caso não sejam observadas, podem ocorrer lesões pessoais ou danos ao instrumento. Um símbolo no instrumento tem sua referência no manual com uma medida preventiva.

	Este símbolo, se observado no instrumento, diz respeito ao manual de instruções para operação e/ou informações de segurança.
	Os equipamentos elétricos marcados com este símbolo não podem ser descartados em sistemas de descarte (lixo) públicos europeus após 12 de agosto de 2005. Em conformidade com as regulamentações nacionais e locais européias (Diretiva UE 2002/96/EC), os usuários de equipamentos elétricos devem devolver seus equipamentos usados para o fabricante para descarte, sem ônus para o usuário. ***Observação:*** *Para o envio de equipamento para reciclagem, entre em contato com o fabricante ou fornecedor do equipamento para obter instruções sobre o envio de sucata de equipamento, acessórios elétricos fornecidos pelo fabricante e todos os itens auxiliares para um descarte adequado.*

Certificação

Canadian Radio Interference-Causing Equipment Regulation (Regulamentação para equipamentos de rádio causadores de interferência do Canadá), IECS-003, Classe A:

Os registros de testes de comprovação encontram-se com o fabricante.

Este aparelho digital Classe A atende a todos os requisitos de regulamentações canadenses sobre equipamentos que causam interferências.

Cet appareil numèrique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC parte 15, limites Classe "A"

Os registros de testes de comprovação encontram-se com o fabricante. O dispositivo está em conformidade com a Parte 15 das Regras da FCC. A operação está sujeita às seguintes condições:

1. O equipamento não deve causar interferência prejudicial.
2. O equipamento deve aceitar todas as interferências recebidas, inclusive interferências que podem causar funcionamento indesejado.

Alterações ou modificações a este equipamento não aprovadas expressamente pela parte responsável pela conformidade podem anular a autoridade do usuário de operar o equipamento. Este equipamento foi testado e está em conformidade com os limites de dispositivo digital Classe A, de acordo com a Parte 15 das Regras da FCC. Esses limites foram estabelecidos para proporcionar uma razoável proteção contra interferências nocivas quando o equipamento for operado em ambientes comerciais. Este equipamento gera, utiliza e pode irradiar energia de rádiofrequência e, se não instalado e usado de acordo com o manual de instruções, pode causar interferências prejudiciais às comunicações de rádio. É provável que o funcionamento deste equipamento em área residencial possa causar interferência indesejada, caso em que o usuário será solicitado a corrigir a interferência por conta própria. As seguintes técnicas podem ser usadas para reduzir problemas de interferência:

1. Desconecte o equipamento de sua fonte de alimentação para verificar se ele é ou não a origem da interferência.
2. Se o equipamento está conectado à mesma tomada do dispositivo que está sofrendo interferência, conecte o equipamento a uma tomada diferente.
3. Afaste o equipamento do dispositivo que estiver recebendo a interferência.
4. Reposicione a antena de recebimento do dispositivo que está sofrendo interferência.
5. Tente algumas combinações das opções acima.

Visão geral do produto

Os sensores de nível ultrassônicos fazem parte do registrador de fluxo da série FL900 e sistema de sensores. O sistema mede o nível de fluxo e calcula a taxa de fluxo em canais abertos. A taxa de fluxo é calculada com base no nível de fluxo e no dispositivo principal ou no nível de fluxo e na velocidade de área fornecida por um sensor de velocidade. Quando o registrador de fluxo é usado com um modem opcional, a coleta de dados de fluxo, alterações na programação e o monitoramento do alarme podem ser feitos remotamente.

Luz indicadora de STATUS

Quando o sensor está conectado a um registrador de fluxo e está fazendo uma leitura, a luz indicadora de status do sensor fica acesa. Consulte a Figura 1 na página 56 e a Figura 2 na página 56. Consulte Tabela 1 para descrições de cor da luz.

Tabela 1 Definições do indicador de status

Cor clara	Descrição
Vermelho	Não se observa eco (perda de eco).
Verde	Eco é encontrado
Verde piscante	O alvo de aferição está próximo demais do sensor (6,35 mm (0,25 pol.) da distância mínima do sensor).

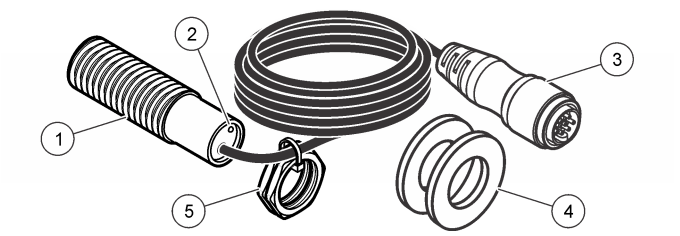
Teoria de operação

O nível de fluxo é medido pelo sensor ultrassônico. O sensor ultrassônico cria uma onda de ultrassom pulsada que é enviada através da superfície da água. A onda de ultrassom reflete para fora da superfície da água e o eco é recebido de volta pelo sensor. A distância é o tempo medido que se leva para o pulso de onda do ultrassom ir da superfície da água até o sensor. O tempo medido é multiplicado pela velocidade do som em temperatura ambiente no ar abaixo do sensor. O sensor mede a temperatura ambiente para precisão.

Componentes do produto

Certifique-se de que todos os componentes foram recebidos. Consulte a Figura 1 e a Figura 2. Se houver itens ausentes ou danificados, entre em contato imediatamente com o fabricante ou com um representante de vendas.

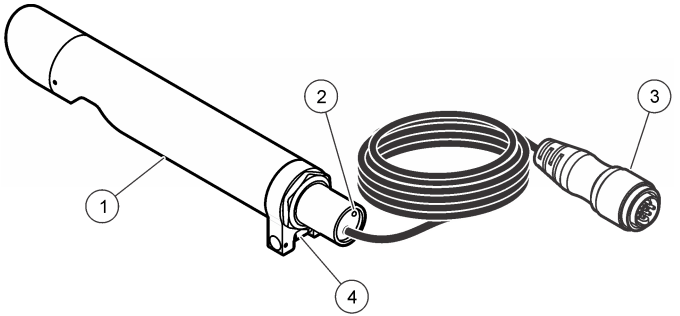
Figura 1 Componentes do sensor US9001 (downlooking)



1 Sensor US9001 com cabo, 9,14 m (30 pés)	**4** Vedação, isolamento de vibrações (2x)[1]
2 Luz indicadora de STATUS	**5** Porca sextavada (2x)[1]
3 Conector	

[1] Para uso com o suporte de parede (2974) para sensor tipo downlooking

Figura 2 Componentes de sensor US9003 (in-pipe)



1 Sensor US9003 com cabo, 9,14 m (30 pés)	**3** Conector
2 Luz indicadora de STATUS	**4** Nível

Instalação

⚠ CUIDADO

Vários perigos. Somente pessoal qualificado deve realizar as tarefas descritas nesta seção do manual.

Diretrizes da instalação no local

Para o melhor desempenho do sensor, obedeça as diretrizes de instalação do site em Tabela 2.

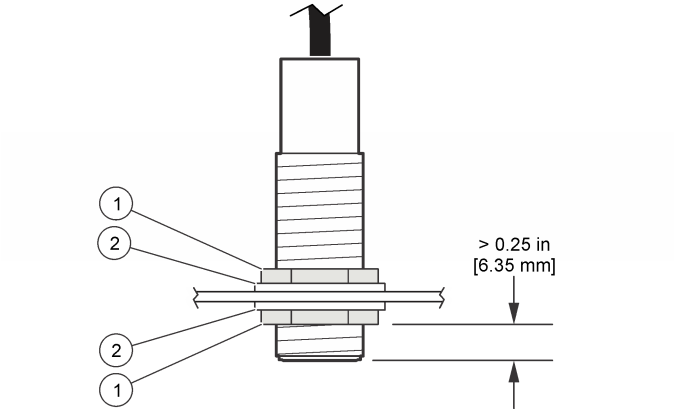
Tabela 2 Diretrizes da instalação no local

Diretriz	Detalhes
Não pendure o sensor pelo cabo.	O cabo do sensor pode esticar, provocando danos de aferição.
Não deixe o sol brilhar diretamente sobre o sensor.	A luz do sol intensa e direta no sensor aumentará a temperatura do sensor que apresentar temperatura mais alta que o ar ambiente. Isto pode provocar aferições sem precisão.
Para o sensor US9001 (downlooking), certifique-se de que a menor porca de montagem tem mais de 6,4 mm (0,25 pol.) de distância da face do sensor. Consulte Figura 3.	Se a porca de montagem estiver próxima da face do sensor, pode haver picos de nível em temperaturas extremas. Aperte a porca sextavada e, então, aperte ½ volta. Não aperte demais a porca ou a junta de isolamento não diminuirá as vibrações.
Não deixe que ventos fortes e correntes de ar soprem diretamente sob o sensor.	A força do sinal ultrassônico é reduzida pelo vento.

Tabela 2 Diretrizes da instalação no local (continuação)

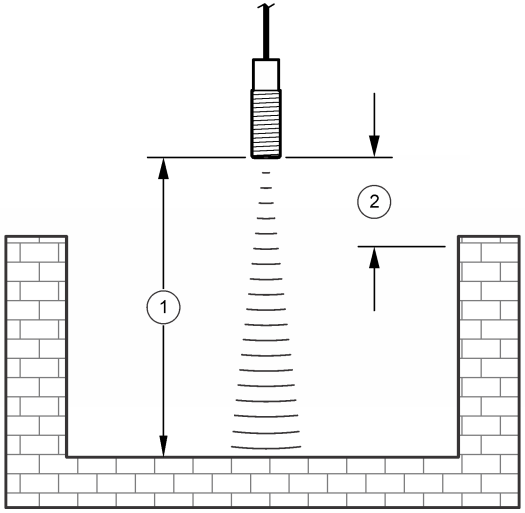
Diretriz	Detalhes
Instale o sensor de modo que o sinal ultrassônico não bata nos lados de uma pequena bomba ou de calhas/canais estreitos.	O sinal ultrassônico emite um ângulo da metade do feixe de 6 °. Consulte a Figura 4 e a Figura 5. Configure as distâncias mínima e máxima para o alvo de aferição para prevenir ecos falsos e medidas de nível incorretas. Consulte Alterar as configurações do aplicativo (opcional) na página 65.
Instale o sensor suficientemente alto acima da superfície da água, de modo que ele não fique sob a água quando o nível subir.	A velocidade do som na água é muito maior do que no ar. Um sensor posicionado sob a água apresentará valores incomuns.

Figura 3 Sensor US9001 (downlooking)



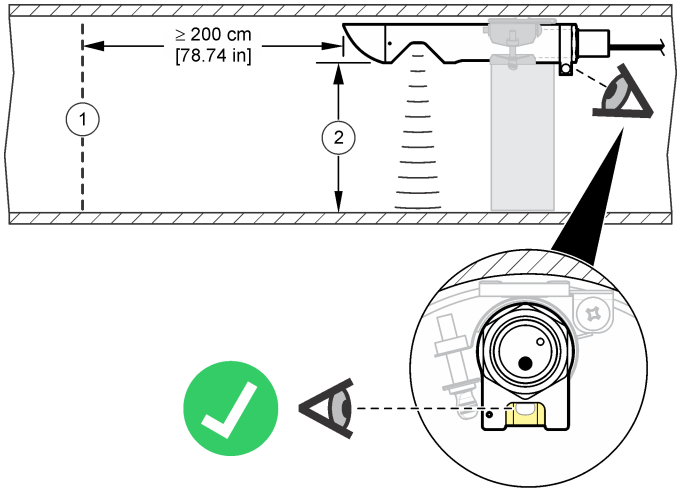
1 Porca sextavada	**2** Vedação, isolamento de vibrações

Figura 4 Instalação do sensor US9001



1 Maximum distance (Distância máxima)	**2** Minimum distance (Distância mínima)

Figura 5 Instalação do sensor US9003



1 Minimum distance (Distância mínima) para refletir obstrução	**2** Distância do sensor, 0 a 382,91 cm (0.00 a 150,75 pol.) Máximo de

Instale o software

Certifique-se de que a última versão do software Flo-Ware e o driver do software para o registrador de fluxo FL900 estão instalados no PC ou laptop. Baixe o driver do software de http://www.hachflow.com/data--management/software_download.cfm.

Configuração de instalação

Da parte inferior do sensor, o sinal ultrassônico se expande conforme se afasta do sensor. Instalar o sensor de modo que o sinal ultrassônico não bata na parede da bomba ou no alto do canal.

Quando a instalação é feita acima de um canal estreito, não instale o sensor alto demais, pois o feixe pode ser mais largo do que o canal. Isto pode provocar ecos falsos no alto das paredes do canal e não da superfície da água. Para prevenir ecos falsos, encontre a altura de sensor aplicável de modo que todo o feixe caia para dentro do canal e não bata em nenhuma obstrução.

Selecione a altura aplicável do sensor:

1. Faça a aferição. Consulte Figura 6.
2. Calcule o ângulo a partir do eixo, Θ = arc tan × (D2/D1) ≈ 80.5 × (D2/D1).
3. Para evitar interferência de obstruções externas, certifique-se de que o ângulo calculado a partir do eixo é menor do que a metade do ângulo de feixe (6 ° tipicamente) do sensor.

Figura 6 Seleção da altura do sensor

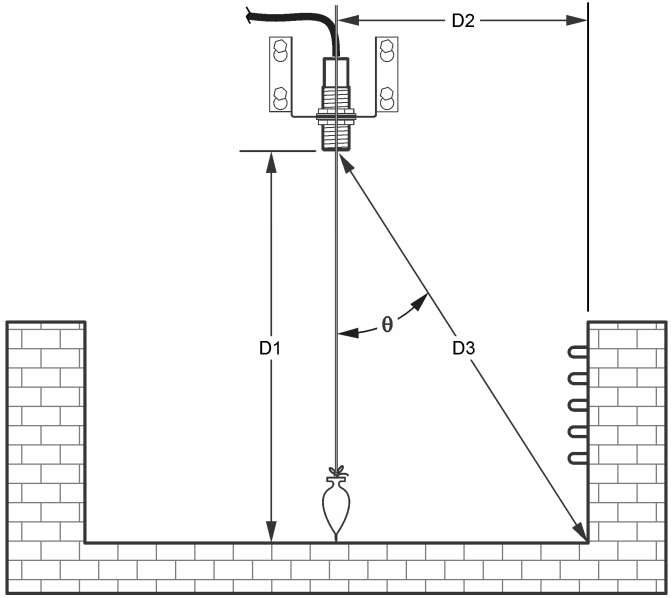
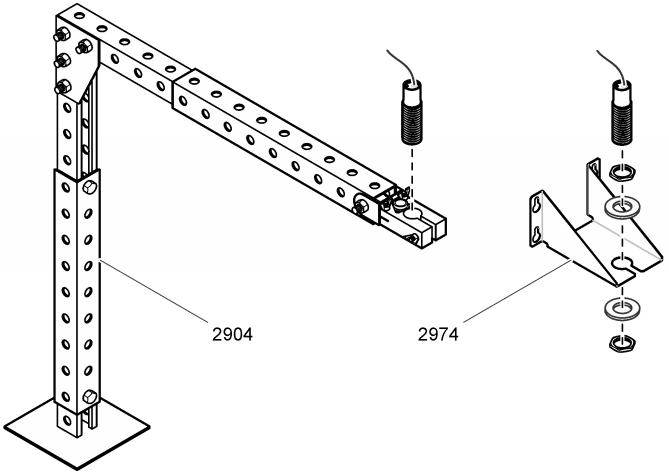


Figura 7 Opções de montagem de hardware – US9001

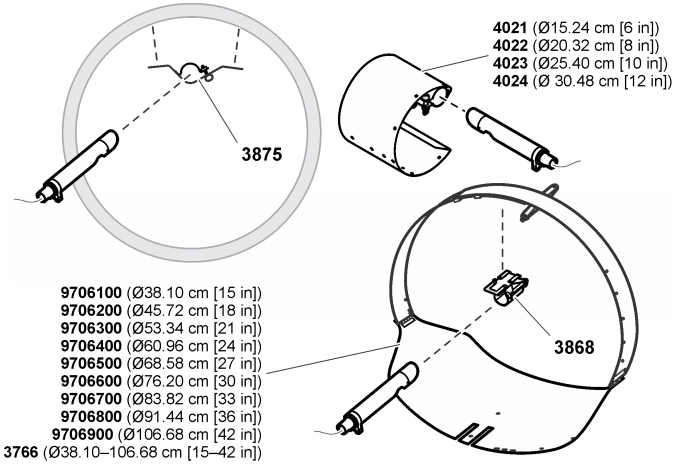


Instalar o sensor

Instalar o sensor ultrassônico de modo que ele esteja posicionado sobre o centro da corrente de escoamento e a face do sensor esteja paralelo com o fluxo. A face do sensor deve ficar paralela ao fluxo, de modo que o sinal fique perpendicular ao fluxo e que o eco do sinal não ricocheteie nas paredes do canal. O sinal que ricocheteia nas paredes do canal pode provocar leituras erráticas ou a perda total do eco.

O sensor ultrassônico apresenta várias opções de montagem de hardware. Consulte a Figura 7 e a Figura 8. Consulte as instruções fornecidas com o hardware de montagem para obter informações sobre instalação.

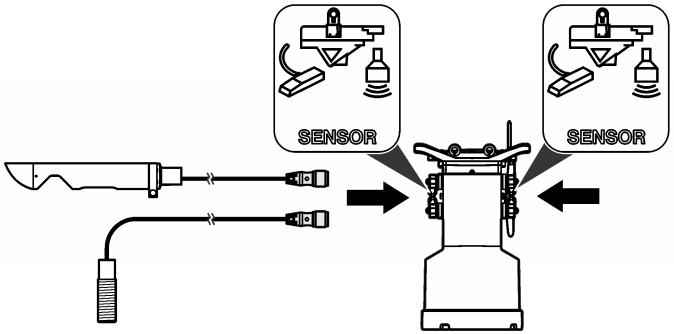
Figura 8 Opções de montagem de hardware – US9003



Conectar ao registrador de fluxo.

Conectar o sensor ao registrador de fluxo. Consulte Figura 9.

Figura 9 Conectar o sensor ao registrador de fluxo



Instalar o sensor com um dispositivo principal

Um dispositivo principal é uma estrutura hidráulica, como uma calha ou vertedor, que apresenta uma relação de nível de fluxo conhecida. O sensor ultrassônico mede o nível de líquido em um canal que contribui para o fluxo (conhecido como a "cabeça") e o registrador de fluxo calcula a taxa de fluxo com base na relação de cabeça para fluxo do dispositivo principal.

Observação: *Como alternativa, o registrador de fluxo pode calcular a taxa de fluxo com base no nível de líquido no canal e a velocidade de área fornecida por um sensor de velocidade. O método de cálculo da taxa de fluxo é selecionado no campo Flow Method (Método de Fluxo)*

A maioria dos dispositivos principais apresenta um local especial para o sensor de aferição da cabeça (nível de líquido). Consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do dispositivo principal para a localização correta do sensor. Quando as instruções não estiverem disponíveis no fabricante do dispositivo principal, consulte para Figura 10–Figura 14. O símbolo ⌖ nas figuras identifica a localização correta do sensor.

Para impedir que o sensor afunde na água, mas mantê-lo ainda assim na melhor distância, monte o sensor no intervalo mínimo do sensor acima do nível máximo típico do alvo. Certifique-se de estar dentro do limite máximo do sensor e leve o nível mínimo do alvo em consideração.

Figura 10 Calha V-notch

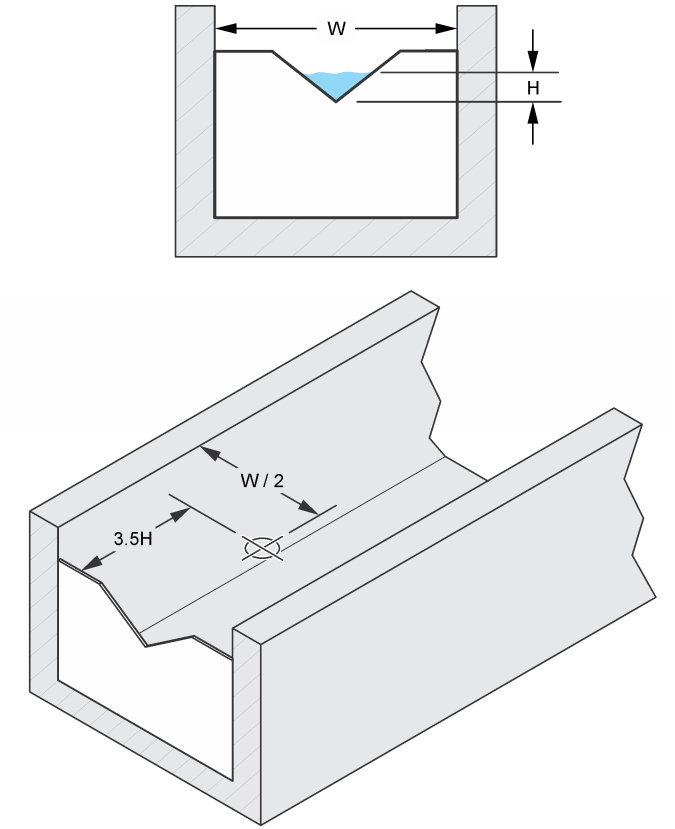


Figura 11 Calha de Bowlus-Palmer

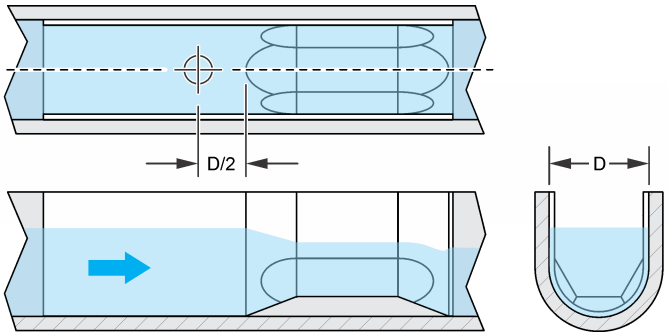
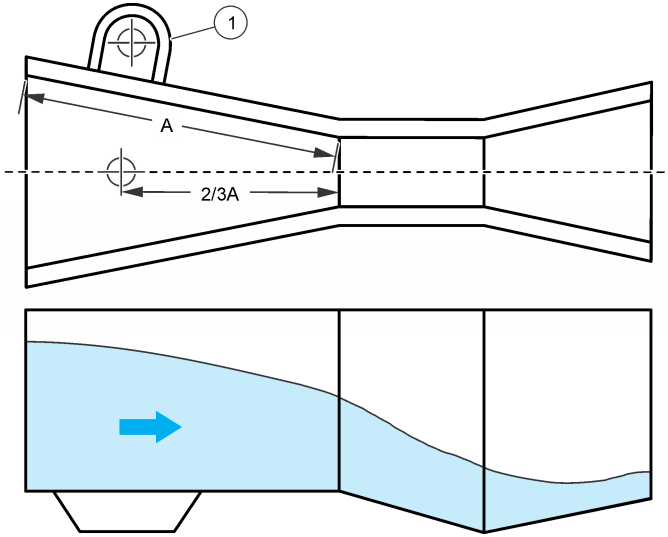


Figura 12 Calhas de Parshall



1	Ducto para fixação de sensor de nível.[1]

[1] Se presente, instale o sensor no ducto de fixação. Caso contrário, instale o sensor na outra localização mostrada.

Figura 13 Leopold-Lagco Flume (Calha Leopold-Lagco)

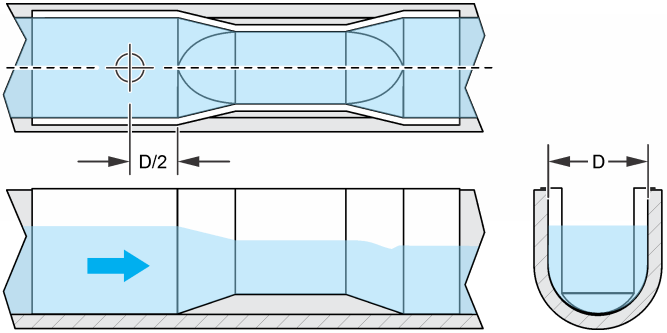
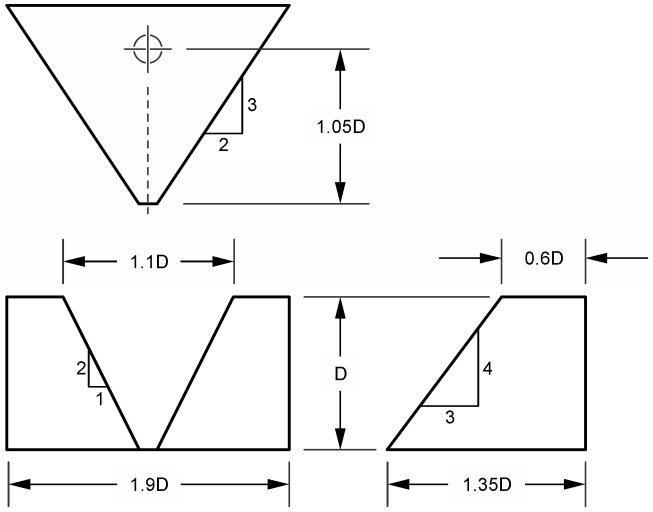


Figura 14 H Flume (Calha H)

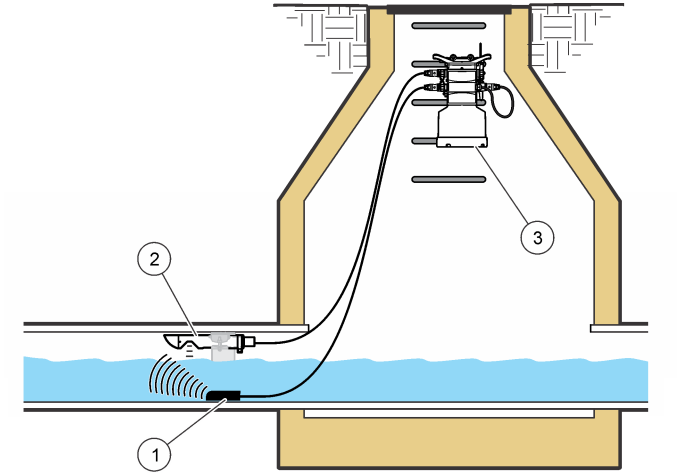


Instale para aferição de nível redundante

Os sensores ultrassônicos podem ser usados para aferição redundante, como com um sensor de velocidade de área Sigma e módulo analisador AV9000, sensor Flo-Dar ou sensor Flo-Tote.

O exemplo mais comum de aferição de nível redundante é com o sensor de velocidade de área de pressão submerso. O sensor de velocidade de área é tipicamente instalado na base da bomba em uma banda de mola ou em tesoura. O sensor ultrassônico está instalado na coroa da bomba. Consulte Figura 15.

Figura 15 Medição de nível



1 Sensor de velocidade de área	**3** Registrador FL900
2 Sensor ultrassônico	

Operação

Calibragem

Vá para a tela de configuração do US900X

1. Certifique-se de que o sensor está ligado ao registrador de fluxo.
2. Inicie o software Flo-Ware.
3. Clique em **Communicate with an instrument (Comunique-se com um instrumento)**.
4. Selecione a série FL900>Comunicações.
5. Clique no botão **CONNECT (CONECTAR)** para fazer uma conexão online com o registrador de fluxo da série FL900. Uma janela se abre.
6. Selecione a porta no PC que está conectado ao registrador de fluxo.
7. Selecione Modbus RTU no campo Protocol (Protocolo) e, depois, clique em **OK**.
8. Clique na guia **Programming.** Se estiver on-line, os sensores conectados e as portas são exibidos.
9. Selecionar Porta do Sensor (US900X). A tela US900X Configuration (Configuração de US900X) é exibida.

Calibrar o sensor

Certifique-se de calibrar o sensor no ambiente de operações em temperatura ambiente de operação típica. A temperatura do ambiente está incluída nos cálculos de calibração e aferição. O sensor tem uma constante térmica de 60 minutos sobre uma mudança de temperatura de 20 °C (36 °F) Dê tempo ao sensor para ajustar-se a grandes mudanças de temperatura antes da calibração.

Use o software Flo-Ware para calibrar o sensor. O sensor pode ser calibrado com o assistente de calibração ou manualmente. Consulte o manual do Flo-Ware para calibrar o sensor manualmente.

Para calcular o fluxo com tabelas de área de nível ou fluxo de cabeça, calibre o sensor manualmente.

Observação: *Somente o nível é calibrado, salvo quando um sensor de velocidade em uma porta de sensor separada do registrador de fluxo da série FL900 fornece*

uma medida de velocidade da área e esta porta de sensor é selecionada no campo Velocidade de Entrada na guia Fluxo.

1. No campo Level Unit (Unidade de Nível), selecione as unidades de medida para o nível.

   Observação: *A unidade de nível pode diferir das unidades registradas que são selecionadas na guia Datalog Setup (Configurações do registro de dados).*
2. No campo Flow Unit (Unidade de Fluxo), selecione as unidades de medida para taxa de fluxo.
3. Selecione as opções.

Opção	Descrição
Tipo de Sensor	Selecione o tipo de sensor—Downlooking ou In--Pipe.
Sedimentos	Insira o nível de sedimentos no leito do canal.
Desvio de Nível (opcional)	Insira a diferença entre o nível medido e o nível real. Use para corrigir um erro de desvio sem ter que realizar uma calibração.

4. Clique em **CAL WIZARD (ASSISTENTE DE CAL)**. A janela do Assistente de Calibração é aberta.
5. Selecione as opções em cada tela e clique em **NEXT (SEGUINTE)**.

Opção	Descrição
Tipo de Sensor	Selecione o tipo de sensor—Downlooking ou In-Pipe.
Método de Fluxo	Selecione o método de aferição de fluxo—velocidade da área, dispositivo principal ou Nenhum. Selecione uma opção de velocidade de área para calcular a taxa de fluxo com base na velocidade da área fornecida por um sensor de velocidade conectado ao registrador de fluxo. Selecione o tipo de dispositivo primário (ex., canal ou vertedor) para calcular a taxa de fluxo com base no tipo de dispositivo primário. ***Observação:*** *O sensor ultrassônico só pode ser usado como dispositivo de aferição de nível. Selecione None (Nenhum) para que a taxa de fluxo não seja calculada.*
Dimensões	Digite os parâmetros físicos do método de aferição de fluxo selecionado.
Velocity Input (Velocidade de Entrada)	Se o método de aferição de fluxo selecionado no campo Flow Method (Método de Fluxo) for uma opção de velocidade de área, selecione a fonte da velocidade de área de entrada. Por exemplo, se um sensor ultrassônico estiver conectado à Porta 1 e um sensor de velocidade de área submerso for conectado à Porta 2, selecione a Porta 2 no campo Velocity Input (Velocidade de Entrada). ***Observação:*** *Se um dispositivo principal ou None (Nenhum) estiver selecionado no campo Flow Method (Método de Fluxo), o campo Velocity Input (Velocidade de Entrada) estará desativado.*
Nível Atual	Insira o nível de fluxo no canal por aferição direta.
Number of Measurements (Número de Aferições)	Selecione o número de aferições a serem feitas durante a calibração—1, 2 ou 3. Para mais de 1 aferição, o Flo-Ware exibirá a média.

Se houver êxito na calibração, um resumo dos valores será exibido:

- Distância (downlooking)—a distância da face do sensor até a superfície da água
- Distância (in-pipe)—a distância do tubo do sensor até a superfície da água
- Temperatura—a temperatura do ambiente de operações medida pelo sensor
- Distância do Nível Zero—a distância da face do sensor ou do tubo do sensor até o leito do canal
- Perda de Eco—a porcentagem de sinal ultrassônico perdida durante o envio e recepção

6. Clique em **NEXT (AVANÇAR)**. A mensagem "Calibration Complete" (Calibração Concluída) é exibida.

   Observação: *Quando a calibração não ocorre com sucesso, uma mensagem de erro é exibida e o sensor faz outra aferição.*
7. Clique em **FINISH (CONCLUIR)**.

8. Clique em **WRITE TO LOGGER** para salvar as configurações. Uma janela se abre.
9. Opcional: Selecione as opções.

Opção	Descrição
Configurar relógio do logger	Configure o relógio do registrador de fluxo para definição de data e hora de acordo com o computador conectado ao registrador de fluxo. Se o registrador de fluxo tiver um modem, o relógio do mesmo estará definido com a data e hora do servidor.
Apagar Dados	Apagar todos os dados mantidos no registrador de fluxo.

10. Clique em **OK**.
11. Clique na guia **Flow (Fluxo)** localizada acima da seção Level Settings (Configurações de Nível). Os valores digitados durante a calibração são exibidos nos campos.

Alterar as configurações do aplicativo (opcional)

As configurações do aplicativo na guia Application Settings (Configurações do Aplicativo) fornecem mais opções de filtragem para lidar com locais difíceis. Para a maioria das condições de fluxo, as configurações padrão de fábrica na guia (Configurações do Aplicativo) estão corretas. Entre em contato com o suporte técnico antes de alterar qualquer das configurações do aplicativo.

1. Siga as etapas em Vá para a tela de configuração do US900X na página 63.
2. Clique na guia Application Settings (Configurações do Aplicativo). Selecione as opções.

Opção	Descrição
Filter Size (Tamanho do Filtro)	Selecionar o número de leituras feitas pelo registrador de fluxo para um ponto de dados—1–50 (padrão = 16).
Reject High (Recusar Altos)	Selecionar o número de valores mais altos para descarte—0–49. Por exemplo, se o tamanho de um filtro é 16 e o valor para recusar altos e recusar baixos é 4, o sensor fará 16 aferições e descartará as 4 medidas mais altas e baixas. Os demais 8 valores são usados para calcular o ponto médio de dados de nível.
Reject Low (Recusar Baixos)	Selecionar o número de valores mais baixos para descarte—0–49.
Number of Holds (Número de Armazenamentos)	Selecionar o número de vezes que o último ponto de dados registrado é salvo no registro quando há falha na leitura devido a perda de eco (padrão = 5). Por exemplo, se o número de armazenamentos é 5, o último ponto de dados substitui as 5 próximas falhas consecutivas de leitura ou até que uma leitura seja bem sucedida.
Filtro Médio	Selecionar o número de pontos de dados que será usado no filtro médio do registrador de fluxo (padrão = None [Nenhum]). O registrador de fluxo faz uma média de 3, 5, 7, 9 ou 11 pontos de dados para redução de ruídos ou discrepâncias. Somente os valores médios são registrados. Os valores de dados brutos não são registrados.
Sample Rate (Taxa de Amostra)	Selecionar o número de amostras realizadas por segundo—1–10 (padrão = 4).
Minimum Distance (Distância Mínima)	Selecionar a distância mínima para o sensor. Para o sensor in-pipe, o padrão é 0. Para um sensor tipo downlooking, o padrão é de 5,25 pol. Distâncias inferiores à distância mínima do sensor são ignoradas.
Maximum Distance (Distância Máxima)	Selecionar a distância máxima para o sensor. Para o sensor tipo in-pipe, o padrão é 150,75. Para um sensor tipo downlooking, o padrão é de 156,00 pol. Distâncias superiores à distância máxima do sensor são ignoradas.

3. Clique em **WRITE TO LOGGER** para salvar as configurações.

Observação: *Para alterar as definições de configuração para o padrão de fábrica, clique em* ***RESTORE DEFAULTS (RESTAURAR PADRÕES)****.*

Definição das configurações de Datalog (Registro de dados)

Selecione as aferições do sensor que estão registradas.

1. Siga as etapas em Vá para a tela de configuração do US900X na página 63.
2. Clique na guia **Datalog Setup** (Configuração do Registro de Dados).
3. Clique no símbolo "+" à esquerda da Porta (US900X). A verificação das caixas é exibida. Selecione uma caixa de verificação para registrar a medida. Por exemplo, selecione Flow (Fluxo) para registrar a taxa de fluxo.
4. Clique em **WRITE TO LOGGER** para salvar as configurações.
5. Clique em **OK**.

Manutenção

⚠ CUIDADO

Risco de lesão corporal. Somente pessoal qualificado deve realizar as tarefas descritas nesta seção do manual.

AVISO

Não desmonte o instrumento para manutenção Caso seja necessário limpar ou reparar componentes internos, entre em contato com o fabricante.

Limpar o sensor

AVISO

Não use palha de aço ou esponjas abrasivas para limpar o sensor ou ele será danificado.

Examine periodicamente o sensor para ver se há materiais indesejados ou depositados. Limpe o sensor quando existirem depósitos acumulados, ou quando o desempenho estiver reduzido. Tabela 3 mostra as soluções de limpeza a serem ou não usadas.

Tabela 3 Lista de soluções de limpeza.

Uso	Não use
Detergente de cozinha e água	Produtos que contêm amônia.
	Água sanitária concentrada
	Querosene
	Gasolina
	Hidrocarbonos aromáticos

1. Desconectar o sensor do registrador de fluxo.
2. Mergulhe o sensor em detergente para louças e água.
3. Limpe a face e o refletor do sensor.
4. Use um frasco com spray ou garrafa tipo squeeze para remover materiais indesejados mais pesados.

Solução de problemas

Problema	Causa possível	Solução
Perda de eco	Espuma ou umidade condensada (vapor ou neblina) que absorvem o sinal de ultrassom	Instale o sensor em local sem espuma ou umidade condensada.
	Ventos fortes como nas correntes de ar em um sistema de esgoto fechado de alta velocidade ou rajadas de vento durante uma tempestade	Mantenha o vento longe do sensor. Entre em contato com o suporte técnico para ideias para ambientes específicos.
	A face do sensor não está paralela com a superfície do alvo de aferição.	Certifique-se de que a face do sensor está em paralelo com a superfície do alvo de aferição.
	A superfície do alvo de aferição não é boa (turbulência extrema).	Selecione uma área diferente para medir o alvo.

Problema	Causa possível	Solução
Medidas sem precisão	A bomba ou canal onde o sensor está instalado é pequeno ou estreito demais. O sinal ultrassônico ricocheteia nos lados da bomba ou canal.	Instale o sensor em uma bomba de diâmetro largo ou mova o sensor para mais perto da superfície da água. Mantenha o sensor tipo downlooking a pelo menos 13,34 cm (5.25 pol.) da superfície da água. Mantenha o sensor tipo in-pipe a pelo menos 0 cm (0 pol.) da superfície da água. Como alternativa, aumente o valor da distância mínima para uma localização abaixo do alvo falso que está afetando as aferições.
	O sensor está sob luz do sol direta.	Não deixe a luz do sol incidir diretamente sobre o sensor. Monte uma proteção contra o sol se não for possível mudar para uma localização alternativa. Entre em contato com o suporte técnico para ideias para o ambiente específico.
	A temperatura do ambiente do sensor mudou rapidamente.	Deixe o sensor se estabilizar após grandes alterações de temperatura do ambiente.
	O sensor está longe demais da superfície do alvo medido.	Instale o sensor próximo à superfície do alvo de aferição.
Falha na aferição	Espuma, óleo, destroços e turbulência na superfície estão afetando o sinal de envio e recepção.	Limpar o sensor. Consulte Limpar o sensor na página 66.

Peças e acessórios de reposição

⚠ ADVERTÊNCIA

Risco de lesão corporal. O uso de peças não aprovadas pode causar lesões pessoais, danos ao instrumento ou mau funcionamento do equipamento. As peças de substituição nesta seção foram aprovadas pelo fabricante.

Observação: *Os códigos dos produtos podem variar para algumas regiões. Entre em contato com o distribuidor apropriado ou consulte o website da empresa para obter informações de contato.*

Peças de reposição

Descrição	Nº de item
Vedação, isolamento de vibrações	6820
Armazenador (nível) para sensor US9003 (in-pipe)	9488700

Acessórios

Descrição	Nº de item
Cabo de extensão com conexão, 15,24 m (50 pés)	9489000
Cabo de extensão, 82,29 m (270 pés), fio desencapado em uma ponta, cabo somente	9488100
Kit de extensão para conduíte, inclui: cabo de 82,29 m (270 pés) com fios desencapados e caixa de junção com 30,48 cm (12 pol.) cabo e conector para registrador ***Observação:*** *Solicite o sensor ultrassônico, pistola de aplicação e cartuchos de gel separadamente.*	9488000
Cartuchos de gel (3x) com tubos de alimentação, para a caixa de junção (se usada) para manter a água fora	7725600
Cartuchos de gel, pistola de aplicação	7715300
Caixa de junção com 30,48 cm (12 pol.) cabo, conector e grampo de mosquetão ***Observação:*** *Solicite a pistola de aplicação e os cartuchos de gel separadamente.*	9488200

Peças e acessórios de reposição (continuação)

Descrição	Nº de item
Suporte de montagem, permanente, para sensor US9003 (in-pipe)	3875
Suporte de montagem, piso e parede, ajustáveis, para sensor US9001 (downlooking)	2904
Suporte de montagem, parede, permanente, para sensor US9001 (downlooking)	2974
Clipe de montagem para sensor US9003 (in-pipe)	3868
Banda em tesoura definida para ∅ 38,10 a 106,68 cm (15 a 42 pol.) bomba para sensor (in-pipe) de US9003	3766
Banda em tesoura para ∅ 38,10 cm (15 pol.) bomba	9706100
Banda em tesoura para ∅ 45,72 cm (18 pol.) bomba	9706200
Banda em tesoura para ∅ 53,34 cm (21 pol.) bomba	9706300
Banda em tesoura para ∅ 60,96 cm (24 pol.) bomba	9706400
Banda em tesoura para ∅ 68,58 cm (27 pol.) bomba	9706500
Banda em tesoura para ∅ 76,20 cm (30 pol.) bomba	9706600
Banda em tesoura para ∅ 83,82 cm (33 pol.) bomba	9706700
Banda em tesoura para ∅ 91,44 cm (36 pol.) bomba	9706800
Banda em tesoura para ∅ 106,68 cm (42 pol.) bomba	9706900
Anel de mola, ∅ 15,24 cm (6 pol.), para sensor US9003 (in-pipe)	4021
Anel de mola, ∅ 20,32 cm (8 pol.), para sensor US9003 (in-pipe)	4022
Anel de mola, ∅ 25,40 cm (10 pol.), para sensor US9003 (in-pipe)	4023
Anel de mola, ∅ 30,48 cm (12 pol.), para sensor US9003 (in-pipe)	4024

目录

规格 第 69

基本信息 第 69

安装 第 71

操作 第 78

维护 第 79

故障排除 第 80

更换部件与附件 第 80

规格

产品规格如有变化，恕不另行通知。

规格	详细信息
尺寸 (∅ x L)	US9001: ∅ 3.02 x 10.31 cm (∅ 1.19 x 4.06 in) US9003: ∅ 4.06 x 28.04 cm (∅ 1.6 x 11.04 in)
外壳	US9001：316 不锈钢 US9003：316 不锈钢和 ABS
重量	US9001：0.76 kg (1.68 lb)，含 9.14 m (30 ft) 电缆 US9003：0.92 kg (2.03 lb)，含 9.14 m (30 ft) 电缆
安装	US9001：壁装，可调臂装 US9003：管内安装
频率	120 kHz
精度	0.008 in/in（校准点在稳态温度、静止空气及理想目标条件下）
测量范围	US9001: 13.34 - 396.24 cm (5.25 - 156 in) US9003: 0 - 382.91 cm (0.00 - 150.75 in)
电源要求	12 VDC, 0.0416 A, 0.5 W
工作温度	–18 - 60 °C (0 - 140 °F)
操作湿度	0 - 95%，无冷凝
存储温度	–40 - 60 °C (–40 - 140 °F)
分辨率	2.54 毫米（0.01 英寸）
电缆护套材料	聚氨酯
电缆直径	6.10 毫米（0.24 英寸）
电缆长度	9.14 m (30 ft)，最长 91.44 m (300 ft)[1]
波束角	6°（典型半角）
外壳防护等级	NEMA 6P, IP 68
兼容仪器	FL900 系列流量记录仪
认证	CE
保修	1 年

[1] 请参阅 更换部件与附件 第 80 了解延伸电缆和导管延伸套件。

基本信息

对于因本手册中的任何不足或遗漏造成的直接、间接、特别、附带或结果性损失，制造商概不负责。制造商保留随时更改本手册和手册中描述的产品的权利，如有更改恕不另行通知或承担有关责任。修订版可在制造商的网站上找到。

安全信息

注意

对于误用和滥用造成的产品损坏，制造商概不负责，包括但不限于：直接、附带和间接的损坏，并且对于适用法律允许的最大程度的损坏也不承担任何责任。用户唯一的责任是识别重大应用风险和安装适当的系统，以在设备可能出现故障时保护流程。

请在拆开本设备包装、安装或使用本设备前，完整阅读本手册。特别要注意所有的危险警告和注意事项。否则，可能会对操作者造成严重的人身伤害，或者对设备造成损坏。

确保设备提供的保护没有受损。请勿以本手册指定方式之外的其它方式使用或安装本设备。

危险信息使用

⚠ 危险

表示潜在的或紧急的危险情况，如果不加以避免，将会导致死亡或严重伤害。

⚠ 警告

表示潜在或非常危险的情形，如不避免，可能导致严重的人身伤亡。

⚠ 警告

表示潜在的危险情形，可能导致一定程度的人身伤害。

注意

表明如不加以避免则会导致仪器损坏的情况。需要特别强调的信息。

警告标签

请阅读贴在仪器上的所有标签和标记。如未遵照这些安全标签的指示操作，则可能造成人身伤害或仪器损坏。仪器上的符号在手册中通过警告说明参考。

	本符号如果出现在仪器中，则表示参考说明手册中的操作和/或安全信息。
	使用此符号标记的电气设备在 2005 年 8 月 12 日后，不能通过欧洲公共垃圾系统进行处理。为遵守欧洲地区和国家法规（欧盟指令 2002/96/EC），欧洲电气设备使用者现在必须将废弃或到期的设备送还制造商进行处理，使用者不必支付任何费用。 ***注：*** *如果退回产品是为了进行再循环，请联系设备生产商或供应商，索取如何退回使用寿命到期的设备、生产商提供的电源附件以及所有辅助部件的说明，以便进行适当处理。*

认证

加拿大无线电干扰产生设备法规（Canadian Radio Interference-Causing Equipment Regulation），IECS-003，A 类：

制造商支持测试记录留存。

此 A 类数字设备符合加拿大干扰产生设备法规的所有要求。

Cet appareil numèrique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC 第 15 部分，“A”类限制

制造商支持测试记录留存。该设备符合 FCC 规定第 15 部分的要求。设备操作满足以下两个条件：

1. 本设备不会造成有害干扰。
2. 本设备必须接受任何接收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

若未经负责出具符合声明的一方明确同意擅自对本设备进行改动或改装，可能会导致取消用户操作该设备的权限。本设备已经过测试，符合 FCC 规定第 15 部分中确定的 A 类数字设备限制。这些限制专门提供当设备在商业环境下工作时针对有害干扰的合理保护。该设备产生、使用和放射无线电射频能量，如果不按照说明手册的要求对其进行安装和使用，可能会对无线电通讯造成有害干扰。本设备在居民区工作时可能会产生有害干扰，这种情况下用户须自行承担费用消除这种干扰。以下方法可用于减少干扰问题：

1. 断开设备的电源，以便确证它是干扰源与否。
2. 如果设备与遭受干扰的仪器连接到相同的插座，将设备连接到其他插座。
3. 将设备从接受干扰的仪器边上移开。
4. 重新定位受干扰仪器的接收天线。
5. 同时尝试以上多项措施。

产品概述

超声波液位传感器属于 FL900 系列流量记录仪和传感器系统的组件。该系统用于测量明渠的流动液位并计算流速。流速是根据流动液位和主设备或根据流动液位和速度传感器提供的面积速度计算得出。如果流量记录仪配有一个可选调制解调器，则可以远程进行流量数据采集、编程更改及报警监视。

状态指示灯

将传感器连接到流量记录仪并且采集读数时，传感器的状态指示灯将会亮起。请参考图 1 第 71 和图 2 第 71。请参阅 表 1 了解指示灯颜色说明。

表 1 状态指示灯定义

指示灯颜色	说明
红色	未发现回波（回波损耗）。
绿色	发现回波。
绿闪	测量目标过于接近传感器（小于传感器 6.35 mm (0.25 in) 最小距离）。

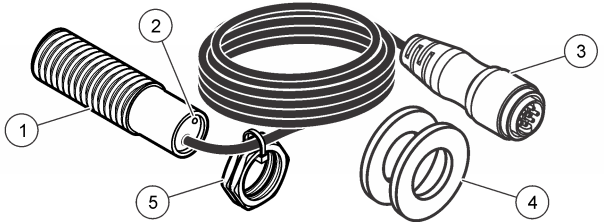
工作原理

利用超声波传感器来测量流动液位。超声波传感器首先向水面发射脉冲式超声波。随后超声波会在水面发生反射，回波由传感器进行接收。首先测量超声波脉冲从水面到达传感器所需的时间。然后将所测时间乘以声音在传感器下方周围温度下的速度，即可求得距离。传感器将会测量环境温度以确保准确性。

产品组件

确保已收到所有组件。请参考图 1 和图 2。如有任何物品丢失或损坏，请立即联系制造商或销售代表。

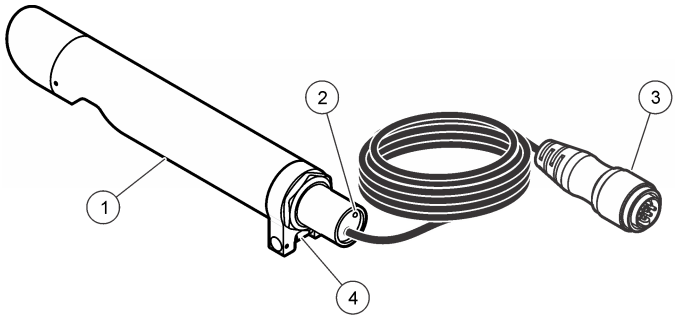
图 1 US9001（俯视式）传感器组件



1 US9001 传感器，带 9.14 m (30 ft) 电缆	**4** 减振垫圈（2 个）[1]
2 状态指示灯	**5** 六角螺母（2 个）[1]
3 连接器	

[1] 与壁装支架 (2974) 用于安装俯视式传感器

图 2 US9003（管内安装式）传感器组件



1 US9003 传感器，带 9.14 m (30 ft) 电缆	**3** 连接器
2 状态指示灯	**4** 液位

安装

⚠ 警 告

多种危险。只有合规的专业人员才能从事文件中本部分所述的任务。

现场安装指导

为了获得最佳的传感器性能，请按 表 2 中的现场安装指导进行操作。

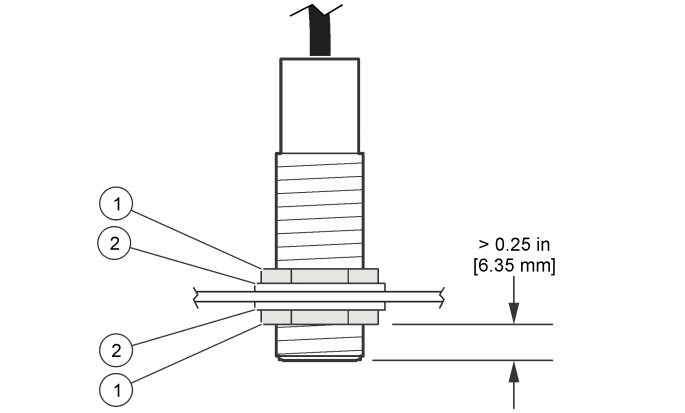
表 2 现场安装指导

指导	详细信息
切勿用传感器电缆悬挂传感器。	否则会拉伸传感器电缆，产生测量误差。
防止太阳直晒传感器。	强烈的阳光直晒传感器会使传感器外壳的温度高于周围空气的温度。这会造成测量不准确。

表 2 现场安装指导 （续）

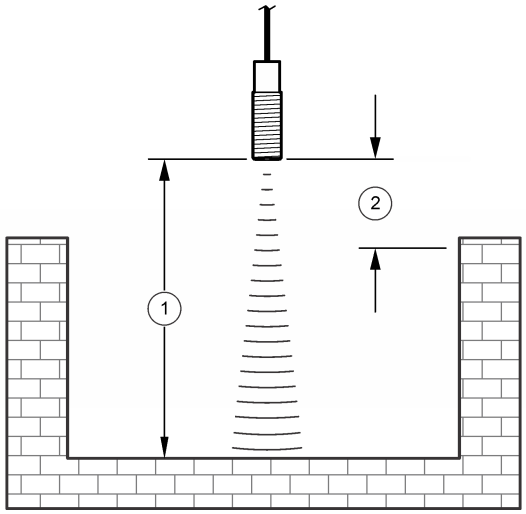
指导	详细信息
对于 US9001（俯视式）传感器，确保最低的安装螺母与传感器正面的距离超过 6.4 mm (0.25 in)。请参阅 图 3。	如果安装螺母靠近传感器正面，会使传感器在极端温度下出现液位尖峰。 手动拧紧六角螺母，随后再拧紧 ½ 圈。切勿过度拧紧六角螺母，否则减振垫圈不会减振。
防止强风和气流从传感器下方直接吹过。	因为超声波信号的强度会被风削弱。
安装传感器时，不能使超声波信号到达小管道或狭窄水槽/通道的侧面。	超声波信号采用 6° 半波束角发射。请参考图 4 和图 5。设置测量目标的最大和最小距离，以防产生错误的回波及不正确的液位测量结果。请参阅 更改应用设置（可选） 第 79。
传感器需要安装在水面以上足够高的位置，以防液位升高时浸入水中。	声音在水中的速度远快于空气中。所以水中的传感器将会产生异常数值。

图 3 US9001（俯视式）传感器



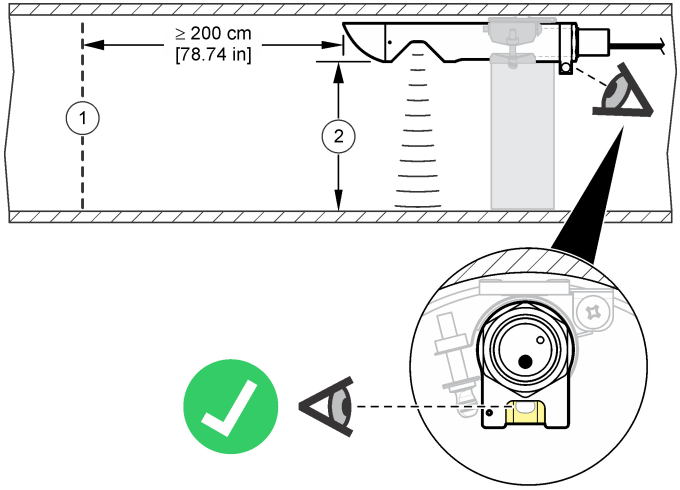
1 六角螺母	**2** 减振垫圈

图 4 US9001 传感器安装



1 最大距离	**2** 最小距离

图 5 US9003 传感器安装



1 与反射障碍物的最小距离	**2** 与传感器的距离，0 - 382.91 cm (0.00 - 150.75 in)最大距离

安装软件

确保在计算机或笔记本电脑上为 FL900 流量记录仪安装了最新版 Flo-Ware 软件及软件驱动程序。软件驱动程序下载地址：http://www.hachflow.com/data-management/software_download.cfm。

安装设置

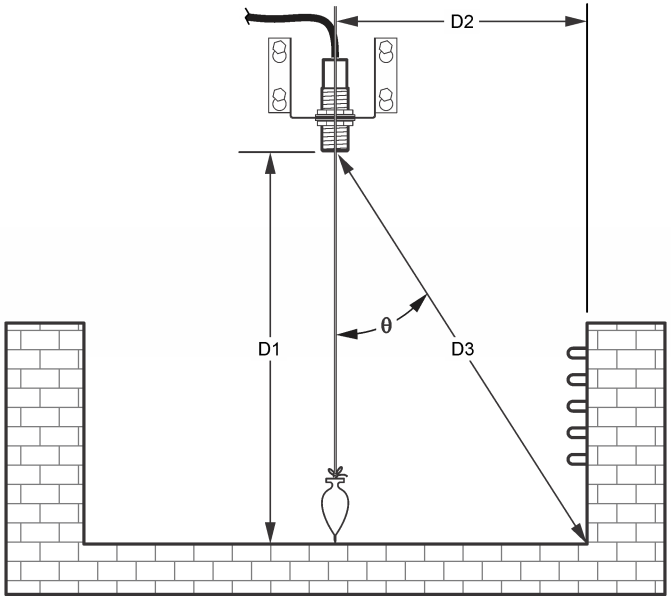
超声波信号从传感器底部向外扩展发射。安装传感器时应使超声波信号不会到达管壁或通道顶部。

在窄通道上方安装时，勿将传感器安装过高，因为波束可能宽于通道。这会造成通道壁顶部产生错误的回波，而不是从水面回波。为了防止回波错误，需要找到合适的传感器安装高度，以使整个波束处于通道之内并且不会接触任何障碍物。

选择合适的传感器高度：

1. 采集测量值。请参阅 图 6。
2. 计算轴向角：Θ = arc tan × (D2/D1) ≈ 80.5 × (D2/D1).
3. 为了避免外部障碍物产生干扰，请确保所计算的轴向角小于传感器的半波束角（通常为 6 °）。

图 6 传感器高度选择



安装传感器

将超声波传感器安装在液流中心的上方，并使传感器正面与液流平行。传感器正面应与液流平行，以使信号垂直于液流，并使信号回波不会从通道壁上反射。因为通道壁反射信号会使读数异常或回波完全损耗。

超声波传感器有多种安装件可选。请参考图 7 和图 8。请参阅安装件随附说明书了解安装信息。

图 7 可选安装件 — US9001

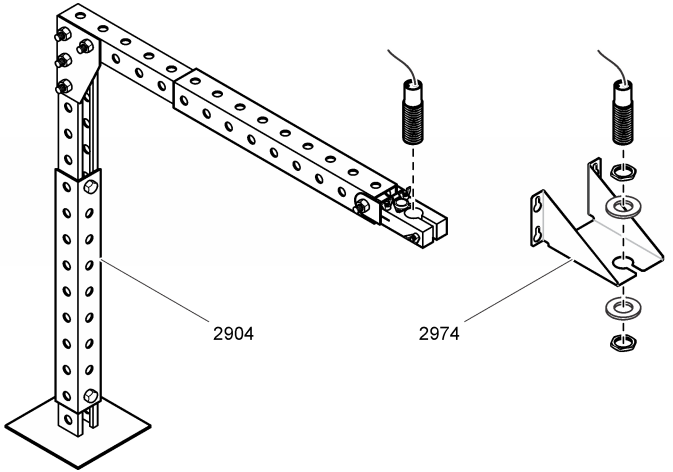
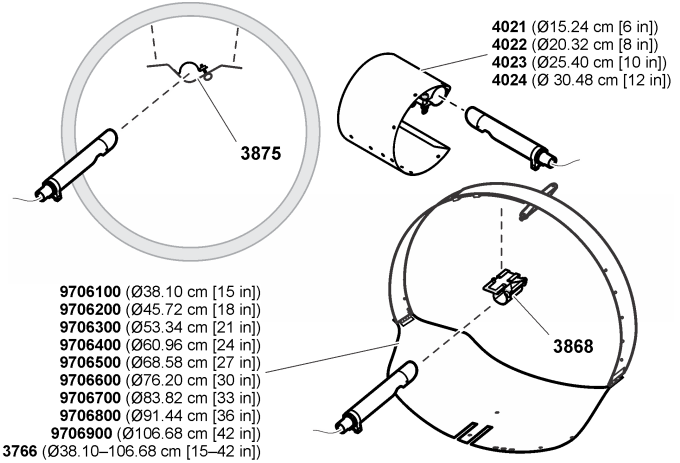


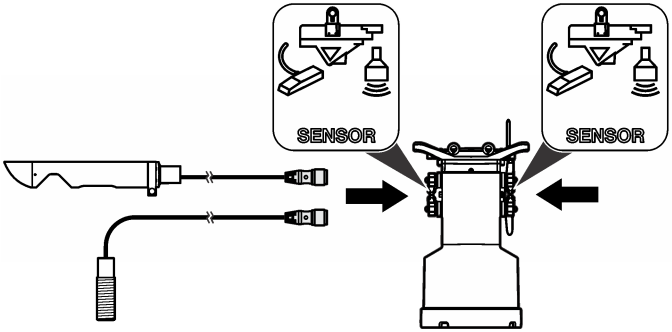
图 8 可选安装件 — US9003



连接流量记录仪

将传感器连接到流量记录仪。请参阅 图 9。

图 9 将传感器连接到流量记录仪



为主设备安装传感器

主设备为液压构造，比如槽式或堰式，具有已知的液位-流量关系。超声波传感器测量的是通道中驱使液体流动的液位（称为“压头”），流量记录仪根据主设备的压头与流量之间的关系来计算流速。

注: *流量记录仪还可以根据通道液位和速度传感器提供的面积速度来计算流速。流速计算方法在“流量算法”字段中进行选择。*

大多数主设备都有一个特定的位置安装压头（液位）测量传感器。关于传感器的正确定位请参阅主设备制造商提供的说明书。如果无法从主设备制造商获得说明书时，请参阅 图 10–图 14。图中的符号 ⌖ 表示正确的传感器位置。

为了防止传感器进入水下并使其仍处于最佳距离，请将传感器安装在测量目标最大典型液位上方最小距离处。确保传感器处于最大距离内，并且考虑到测量目标的最低液位。

图 10 V 形缺口堰

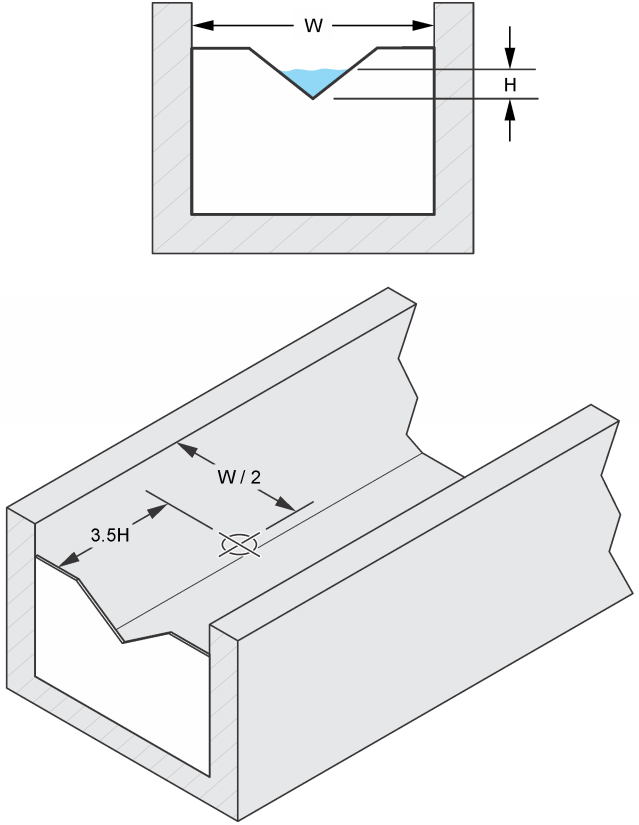


图 11 Palmer-Bowlus 槽

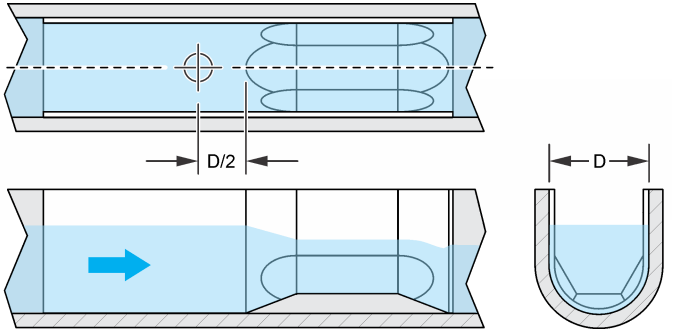
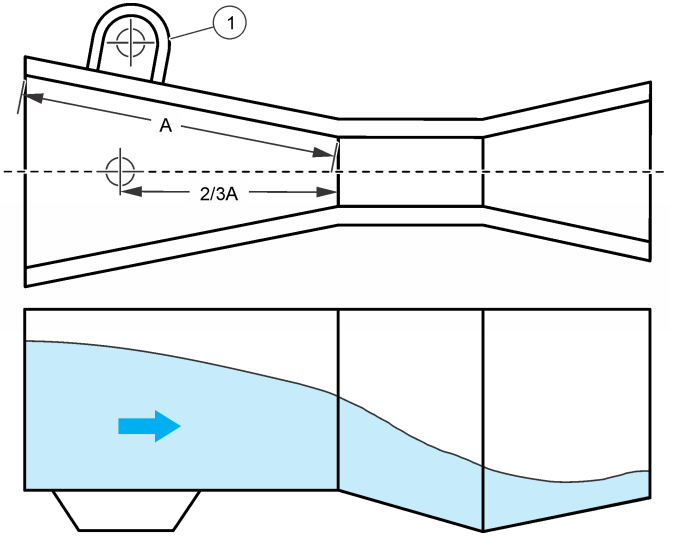


图 12 巴歇尔量水槽



1	静水井[1]

[1] 如有静水井，则将传感器安装在静水井中。否则安装在图示其他位置。

图 13 Leopold-Lagco 槽

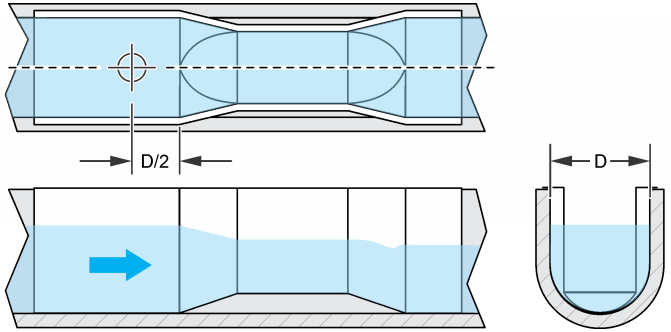
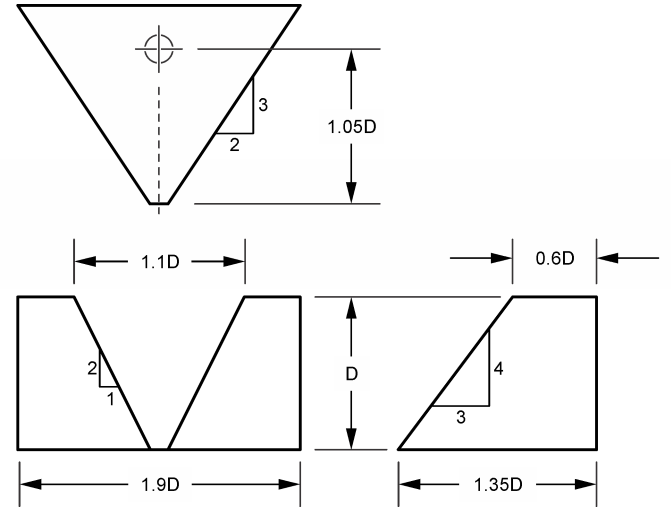


图 14 H 型槽

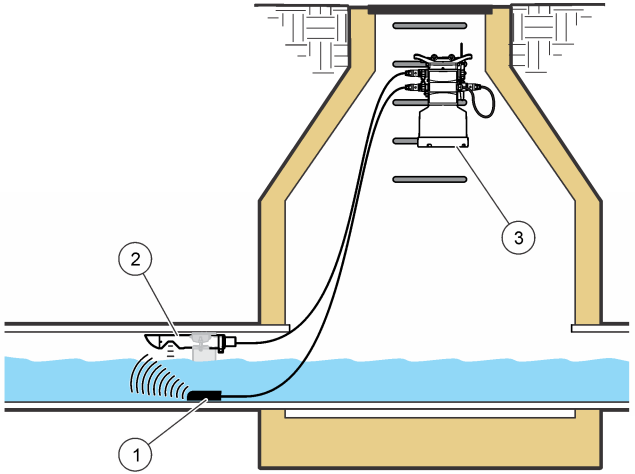


液位冗余测量安装

超声波传感器可进行液位冗余测量，比如利用一个 Sigma 面积速度传感器和 AV9000 分析仪模块、Flo-Dar 传感器或 Flo-Tote 传感器进行冗余测量。

最常用的液位冗余测量采用浸没式压力面积速度传感器。面积速度传感器通常安装在管道底部的弹簧箍圈或剪状箍圈上。超声波传感器安装在管道的顶部。请参阅 图 15。

图 15 液位测量



1 面积速度传感器	**3** FL900 记录仪
2 超声波传感器	

操作

校准

进入 US900X 配置屏幕

1. 确保传感器连接到流量记录仪。
2. 启动 Flo-Ware 软件。
3. 单击**与仪器通讯**。
4. 选择 FL900 系列>通讯。
5. 单击**连接**按钮，以便在线连接到 FL900 系列流量记录仪。随后打开一个窗口。
6. 选择流量记录仪所连计算机的端口。
7. 在“协议”字段中选择 Modbus RTU，随后单击**确定**。
8. 单击**编程** 选项卡。如果在线，则显示所连接的传感器及端口。
9. 选择传感器端口 (US900X)。随后显示 US900X 配置屏幕。

校准传感器

确保在工作环境的典型温度下校准传感器。环境温度包含在校准及测量计算中。传感器在 20 °C (36 °F) 的温度变化范围内可恒热 60 分钟。校准之前让传感器充分调整到一个较大的温度变化。

利用 Flo-Ware 软件来校准传感器。可按校准向导或以手动方式校准传感器。请参阅 Flo-Ware 手册了解如何手动校准。

为了利用液位-面积或压头-流量表计算流量，需要手动校准传感器。

注： *除非 FL900 系列流量记录仪有一个单独的传感器端口所连速度传感器提供一个面积速度测量值，并在“流量”选项卡的“速度输入”字段中选择了该传感器端口，否则只会校准液位。*

1. 在“液位单位”字段中，选择液位的测量单位。

   注： *液位单位可能与“数据记录设置”选项卡中选择的记录单位不同。*
2. 在“流量单位”字段中，选择流速的测量单位。
3. 选择下列选项。

选项	说明
传感器类型	选择传感器类型 — 俯视式或管内式
沉淀	输入通道底部的沉淀量。
液位偏移（可选）	输入所测液位与实际液位之间的差值。可以在无需校准的情况下用来校正偏移误差。

4. 单击**校准向导**。随后打开“校准向导”窗口。
5. 在每个屏幕上选择下列选项，然后单击**下一个**。

选项	说明
传感器类型	选择传感器类型 — 俯视式或管内式
流量算法	选择流量计算方法 — 面积速度、主设备或无。选择面积速度选项可以根据流量记录仪所连的速度传感器提供的面积速度来计算流速。选择主设备类型（比如槽式或堰式）选项可以根据主设备的类型来计算流速。 ***注：*** *超声波传感器只能用作液位测量仪。选择“无”则无法计算流速。*
尺寸	输入所选流量计算方法的物理参数。
速度输入	如果“流量算法”字段选择面积速度选项作为流量计算方法，则选择面积速度输入源。比如，如果有一个超声波传感器连接到端口 1，并有一个浸没式面积速度传感器连接到端口 2，则在“速度输入”字段中选择端口 2。 ***注：*** *如果“流速算法”字段中选择主设备或“无”，则“速度输入”字段将被禁用。*
当前液位	通过直接测量输入通道中的流动液位。
测量次数	选择校准期间需要进行的测量次数 — 1、2 或 3。 对于 1 次以上的测量，Flo-Ware 软件将会显示平均测量值。

如果校准成功，将显示下列数值汇总：

- 距离（俯视式） — 传感器正面与水面之间的距离
- 距离（管内式） — 传感器管子与水面之间的距离
- 温度 — 传感器所测工作环境的温度

- 零液位距离 — 传感器正面或传感器管子与通道底部之间的距离
- 回波损耗 — 超声波信号在发送和接收期间的损耗百分比

6. 单击**下一个**。随后显示“校准完成”。

   注： *如果校准不成功，会显示一条出错消息，传感器将再次进行测量。*

7. 单击**结束**。
8. 单击**写入记录仪**以保存设置。随后打开一个窗口。
9. 可选：选择下列选项。

选项	说明
设置记录仪时钟	根据流量记录仪所连计算机的日期和时间来设置流量记录仪时钟。如果流量记录仪配有一个调制解调器，则流量记录仪的时钟将设为服务器的日期和时钟。
擦除数据	擦除流量记录仪上保存的所有数据。

10. 单击 **确定**。
11. 单击“液位设置”部分上方的**流量**选项卡。校准期间输入的数值将会显示在字段中。

更改应用设置（可选）

“应用设置”选项卡上的应用设置提供了更多的筛选选项，可用来管理难处理的现场。对于大多数流量情况，“应用设置”选项卡上的出厂默认设置均适用。更改应用设置之前请联系技术支持人员。

1. 按照进入 US900X 配置屏幕 第 78 中的步骤进行操作。
2. 单击“应用设置”选项卡。选择下列选项。

选项	说明
筛选器大小	选择流量记录仪为一个数据点采集的用于求平均值的读数的数量 — 1–50（默认 = 16）。
排除高值	选择需要舍弃的最高数值的数量 — 0–49。 比如，如果筛选器大小为 16，并且排除高值和排除低值的数量为 4，则传感器将采集 16 个测量值，并舍弃 4 个最高测量值和 4 个最低测量值。其他的 8 个数值用于计算数据点的平均液位。
排除低值	选择需要舍弃的最低值的数量 — 0–49。
保存数	选择回波损耗导致读数失败时最后记录的一个数据点保存到日志中的次数（默认 = 5）。比如，如果保存数为 5，则最后一个数据点将替换随后 5 个连续失败的读数，或者直到出现一个成功的读数为止。
中间数筛选器	选择流量记录仪中间数筛选器将要使用的数据点的数量（默认 = 无）。流量记录仪将采集 3、5、7、9 或 11 个数据点的中间数，以减少噪音或异常值。该选项只会记录中间值。不会记录原始数据值。
采样率	选择每秒钟采集的样本数量 — 1–10（默认 = 4）。
最小距离	选择传感器的最小距离。对于管内式传感器，默认为 O。对于俯视式传感器，默认为 5.25 英寸。低于最小距离的传感器将被忽略。
最大距离	选择传感器的最大距离。对于管内式传感器，默认为 150.75 英寸。对于俯视式传感器，默认为 156.00 英寸。高于最大距离的传感器将被忽略。

3. 单击**写入记录仪**以保存设置。

   注： *需要将配置设置更改为出厂默认值时，请单击**恢复默认值**。*

设置数据记录

选择所记录的传感器测量值。

1. 按照进入 US900X 配置屏幕 第 78 中的步骤进行操作。
2. 单击**数据记录设置**选项卡。
3. 单击端口 (US900X) 左侧的 "+" 符号。随后显示复选框。勾选一个复选框以记录该测量值。比如勾选“流量”来记录流速。
4. 单击**写入记录仪**以保存设置。
5. 单击 **确定**。

维护

⚠ 警告

存在人身伤害危险。只有合格的专业人员，才能从事手册此处所述的工作。

注意

请勿拆卸仪器进行维护。如果必须清洁或维修内部组件，请联系制造商。

清洗传感器

注意
切勿使用钢丝绒或研磨盘清洁传感器，否则会损坏传感器。

定期检查传感器是否有污染物和沉积物。传感器有沉积物或性能降低时需要清洗传感器。表 3 所示是适用和不适用的清洗液。

表 3 清洗液列表

适用	不适用
碗碟洗涤剂和水	含有氨水的产品
	浓缩漂白剂
	煤油
	汽油
	芳香烃

1. 从流量记录仪上断开传感器。
2. 将传感器在餐具洗涤剂和水中浸洗。
3. 清洗传感器正面和反射器。
4. 利用喷水瓶或挤水瓶除去粘性污物。

故障排除

问题	可能的原因	解决方案
回波损耗	有泡沫或冷凝的湿气（蒸汽或雾）吸收超声波信号	将传感器安装在没有泡沫或冷凝湿气的位置。
	风速大，比如封闭的高流速下水道系统存在气流，或是暴风雨期间狂风所致	使传感器远离大风。对于特定环境的解决办法，请联系技术支持人员。
	传感器正面与测量目标的表面不平行。	确保传感器正面与测量目标的表面平行。
	测量目标的表面不良（极端湍流）。	选择一个不同的区域来测量目标。
测量不准确	安装传感器的管道或通道较小或太窄。超声波信号会从管道或通道的侧面反射。	将传感器安装在大直径管道中，或将传感器移近水面。使俯视式传感器与水面保持 13.34 cm (5.25 in)最小间距。使管内式传感器与水面保持 0 cm (0 in) 最小间距。 另外，还可以使最小距离值增大到对测量有影响的不良目标下方的一个位置。
	传感器受阳光直射。	勿让阳光直射传感器。如果找不到其它位置，可以使用一个遮阳罩。对于特定环境的解决办法，请联系技术支持人员。
	传感器所处环境的温度变化剧烈。	让传感器在环境温度剧变之后稳定下来。
	传感器过于远离测量目标的表面。	将传感器靠近测量目标安装。
测量失败	泡沫、油污、碎屑及表面湍流影响了信号的发射和接收。	清洗传感器。请参阅 清洗传感器 第 80。

更换部件与附件

⚠ 警告
人身伤害危险。使用未经批准的部件可能造成人身伤害、仪器损坏或设备故障。本部分中的更换部件均经过制造商的批准。

注 *一些销售地区的产品和物品数量可能有所不同。请与相关分销商联系或参阅公司网站上的联系信息。*

更换部件

说明	物品编号
减振垫圈	6820
US9003（管内式）传感器（水平）固定架	9488700

配件

说明	物品编号
带接头延伸电缆，长 15.24 m (50 ft)	9489000
延伸电缆，长 82.29 m (270 ft)，一端裸线，只有电缆	9488100
导管延伸套件，包括：82.29 m (270 ft) 长裸线电缆和接线盒（带有与记录仪相连的 30.48 cm (12 in) 长电缆和接头） ***注：*** *请单独订购超声波传感器、喷胶枪和胶筒。*	9488000
胶筒（3 个），带进胶管，使用接线盒时用于密封防水	7725600
胶筒，喷胶枪	7715300
接线盒，带 30.48 cm (12 in) 长电缆、接头及钩环夹 ***注：*** *请单独订购喷胶枪和胶筒。*	9488200
永久式安装支架，用于 US9003（管内式）传感器	3875
安装支架，可调落地式或壁装式，用于 US9001（俯视式）传感器	2904
安装支架，永久壁装式，用于 US9001（俯视式）传感器	2974
安装夹，用于 US9003（管内式）传感器	3868
剪式箍圈组，用在 ∅ 38.10 - 106.68 cm (15 - 42 in) 管道中紧固 US9003（管内式）传感器	3766
∅ 38.10 cm (15 in) 管道剪式箍圈	9706100
∅ 45.72 cm (18 in) 管道剪式箍圈	9706200
∅ 53.34 cm (21 in) 管道剪式箍圈	9706300
∅ 60.96 cm (24 in) 管道剪式箍圈	9706400
∅ 68.58 cm (27 in) 管道剪式箍圈	9706500
∅ 76.20 cm (30 in) 管道剪式箍圈	9706600
∅ 83.82 cm (33 in) 管道剪式箍圈	9706700
∅ 91.44 cm (36 in) 管道剪式箍圈	9706800

更换部件与附件 （续）

说明	物品编号
∅ 106.68 cm (42 in) 管道剪式箍圈	9706900
弹簧箍圈，∅ 15.24 cm (6 in)，紧固 US9003（管内式）传感器	4021
弹簧箍圈，∅ 20.32 cm (8 in)，紧固 US9003（管内式）传感器	4022
弹簧箍圈，∅ 25.40 cm (10 in)，紧固 US9003（管内式）传感器	4023
弹簧箍圈，∅ 30.48 cm (12 in)，紧固 US9003（管内式）传感器	4024

目次

仕様 ページの 82

総合情報 ページの 82

設置 ページの 85

操作 ページの 92

メンテナンス ページの 94

トラブルシューティング ページの 95

交換パーツとアクセサリー ページの 95

仕様

この仕様は予告なく変更されることがあります。

仕様	詳細
寸法 (∅ x 長さ)	US9001: ∅ 3.02 x 10.31 cm US9003: ∅ 4.06 x 28.04 cm
筐体	US9001: 316 ステンレススチール US9003: 316 ステンレススチールと ABS
重量	US9001: 0.76 kg、9.14 m ケーブルを含む US9003: 0.92 kg、9.14 m ケーブルを含む
取り付け	US9001: 壁取り付け、調整式アーム取り付け US9003: パイプ内取り付け
周波数	120 kHz
精度	校正ポイントから 0.008 mm/mm (定常温度、静止大気、理想的な測定対象)
測定範囲	US9001: 13.34 ～ 396.24 cm US9003: 0 ～ 382.91 cm
電源	12 VDC、0.0416 A、0.5 W
動作周囲温度	–18 ～ 60 °C
動作周囲湿度	0 % ～ 95 %、結露のないこと
保管温度	–40 ～ 60 °C
分解能	2.54 mm
ケーブル被覆材	ポリウレタン
ケーブル径	6.10 mm
ケーブル長	9.14 m、91.44 m (最大)[1]
ビーム角	6 ° (1/2 角、標準)
筐体保護等級	NEMA 6P、IP 68
互換性のある装置	FL900 シリーズ流量ロガー
認証	CE
保証	1 年

[1] 延長ケーブルと導管延長キットについては、交換パーツとアクセサリー ページの 95 を参照してください。

総合情報

いかなる場合も、製造元は、例えそのような損害が生じる可能性について報告を受けていたとしても、本マニュアルに含まれるいかなる瑕疵または脱落から生じる直接的、間接的、特定、付随的または結果的に生じる損害に関して責を負いません。製造元は、通知または義務なしに、随時本マニュアルおよび製品において、その記載を変更する権利を留保します。改訂版は、製造元の Web サイト上にあります。

安全情報

告知

メーカーは、本製品の目的外使用または誤用に起因する直接損害、偶発的損害、結果的損害を含むあらゆる損害に対して、適用法で認められている範囲で一切責任を負わないものとします。ユーザーは、適用に伴う危険性を特定したり、装置が誤作動した場合にプロセスを保護するための適切な機構を設けることに関して、全責任を負うものとします。

この機器の開梱、設定または操作を行う前に、このマニュアルをすべてよく読んでください。危険および注意の注意事項に注意を払ってください。これを怠ると、オペレータが重傷を負う可能性、あるいは機器が損傷を受ける可能性があります。

本装置に備わっている保護機能が故障していないことを確認します。本マニュアルで指定されている以外の方法で本装置を使用または設置しないでください。

危険情報の使用

⚠ 危険

回避しなければ死亡または重傷につながる、潜在的または切迫した危険な状況を示します。

⚠ 警告

避けない場合、死亡事故や負傷が起こるかも知れない危険な状況を示します。

⚠ 注意

軽傷または中傷事故の原因となる可能性のある危険な状況を示しています。

告知

回避しなければ、装置の損傷を引き起こす可能性のある状況を示します。 特に注意を要する情報。

使用上の注意ラベル

装置に取り付けてあるラベルとタグをすべてお読みください。これを怠ると、人身傷害や装置の損傷につながるおそれがあります。測定器に記載されたシンボルについては、使用上の注意のあるマニュアルを参照してください。

	このシンボルが測定器に記載されている場合、操作上の指示マニュアル、または安全情報を参照してください。
	このシンボルが表示された電気機器は、欧州廃棄システムにより 2005 年 8 月 12 日以降の廃棄処分が禁じられています。欧州地域規制および国内規制 (EU 指令 2002/96/EC) に従い、欧州の電気機器ユーザーは古くなったまたは使い切った機器をメーカーに無償返却する必要があります。 ***注:*** *リサイクル用にご返却になる場合には、機器メーカーまたは供給者にご連絡の上、使い切った機器、メーカー供給による電気アクセサリーおよび予備品を適切に処分するための返却方法をご確認ください。*

取得認証

カナダの障害発生機器規則、IECS-003、クラス A:

テスト記録のサポートはメーカーにあります。

このクラス A デジタル装置はカナダの障害発生機器規則の要件をすべて満たします。

Cet appareil numèrique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC PART 15、クラス 「A」 限度値

テスト記録のサポートはメーカーにあります。この機器は FCC 規則のパート 15 に準拠します。運転は以下の条件を前提としています:

1. この装置が有害な干渉の原因とならないこと。
2. この装置が望ましくない動作の原因となる可能性のあるいかなる干渉にも対応しなければなりません。

これらの規格への準拠に責任を持つ当事者による明示的承認を伴わなずにこの装置に対する改変または改造を行うと、ユーザーはこの機器を使用する権限を失う可能性があります。この装置は、FCC 規則のパート 15 に従って、クラス A のデジタル機器の制限に準拠することが試験によって確認されています。これらの制限は、この機器が商用の環境で使用されたときに、有害な干渉から適切に保護することを目的に設定されています。この機器は、無線周波数エネルギーを生成および使用するもの

で、取り扱い説明書に従って取り付けおよび使用しない場合にはそれを放射する場合があり、無線通信に対して有害な干渉を発生させる可能性があります。住宅地域における本装置の使用は有害な電波妨害を引き起こすことがあり、その場合ユーザーは自己負担で電波妨害の問題を解決する必要があります。以下の手法が干渉の問題を軽減するために使用可能です。

1. 装置から電源を取り外して、電源が干渉源かどうかを確認します。
2. 装置が干渉を受けている装置と同じコンセントに接続されている場合は、装置を別のコンセントに接続してください。
3. 妨害を受けている装置から本装置を離します。
4. 干渉を受けるデバイスの受信アンテナの位置を変更します。
5. 上記の手法を組み合わせてみます。

製品概要

超音波水位センサーは、FL900 シリーズ流量ロガーおよびセンサーシステムの一部です。システムは、開水路の水位を測定して流量を計算します。流量は、水位と主装置、または水位と流速センサーによって提供される面速を基に計算されます。流量ロガーをオプションのモデムとともに使用することで、水流データの収集、設定の変更、およびアラーム監視をリモートから行うことができます。

ステータスインジケーターライト

センサーが流量ロガーに接続されていて、読み取り値を取得しているときに、センサーのステータスインジケーターライトが点灯します。図 1 ページの 84 および図 2 ページの 85 を参照してください。ライトの色の説明については、表 1 を参照してください。

表 1 ステータスインジケーターの表示

ライトの色	説明
赤	エコーが検出されなかった (エコー損失)。
緑色	エコーが検出された。
緑の点滅	測定対象がセンサーに近づきすぎている(センサーの最小距離である 6.35 mm 以内)。

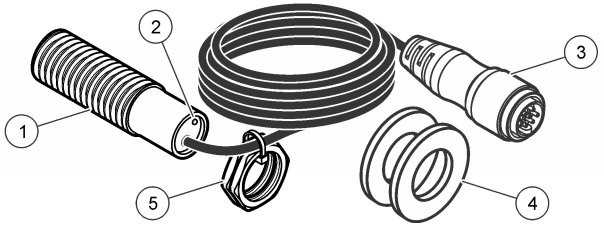
動作原理

水位は、超音波センサーによって測定されます。超音波センサーは、超音波パルスを生成し、これが水面に放射されます。超音波は水面で反射され、センサーがエコーを受け取ります。距離は、超音波パルスが水面からセンサーに到達するまでの測定された時間によって算出されます。測定された時間が、センサー下部の周囲温度での音速で乗算されます。センサーは、正確な値を算出するために周囲温度を測定します。

製品コンポーネント

すべてのコンポーネントが正しく納品されていることを確認してください。図 1 および図 2 を参照してください。コンポーネントが不足していたり損傷していたりした場合は、直ちに HACH Japan または弊社販売代理店にお問い合わせください。

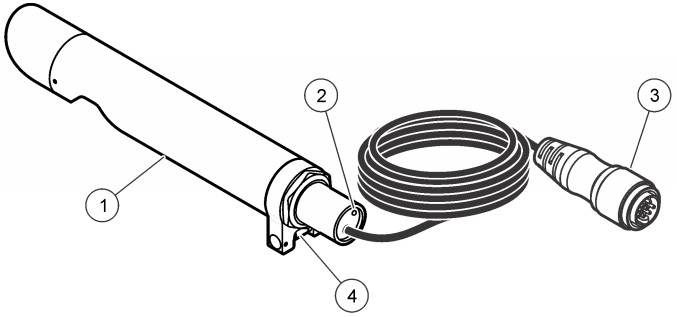
図 1 US9001 (ダウンルッキング) センサーコンポーネント



1 US9001 センサーとケーブル (9.14 m)	**4** 防振ガスケット (2 個)[1]
2 ステータスインジケーターライト	**5** 六角ナット (2 個)[1]
3 コネクター	

[1] ダウンルッキングセンサー用壁取り付けブラケット (2974) とともに使用

図 2 US9003 (パイプ挿入型) センサーコンポーネント



1 US9003 センサーとケーブル (9.14 m)	**3** コネクター
2 ステータスインジケーターライト	**4** レベル

設置

⚠ 注意

複合的な危険。本書のこのセクションに記載されている作業は、必ず資格のある要員が行う必要があります。

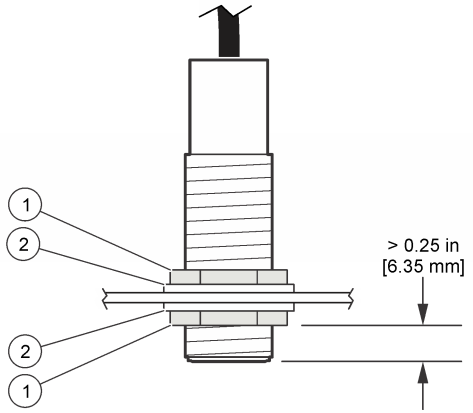
サイト設置ガイドライン

最高のセンサー性能を得るために、表 2 のサイト設置ガイドラインに従ってください。

表 2 サイト設置ガイドライン

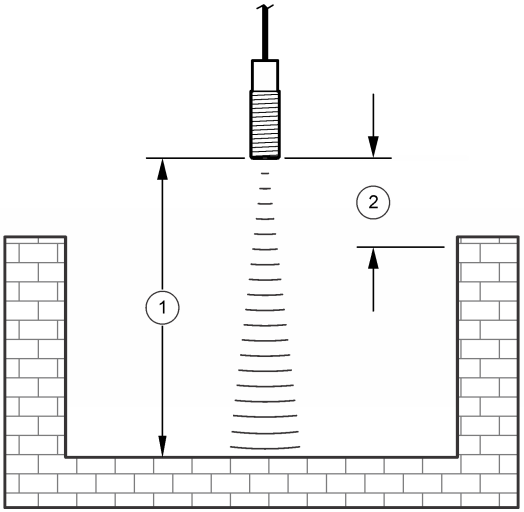
ガイドライン	詳細
センサーケーブルでセンサーを吊り下げないでください。	センサーケーブルが伸びて、測定エラーが発生します。
センサーに直射日光が当たらないようにしてください。	強い直射日光がセンサーに当たると、センサーハウジングの温度が上昇し、周囲の気温よりも高くなります。これにより不正確な測定値になることがあります。
US9001 (ダウンルッキング) センサーの場合は、下部取り付けナットとセンサー測定面の距離が 6.4 mm 以上になるようにしてください。図 3 を参照してください。	取り付けナットがセンサー測定面の近くにあると、高温時に水位スパイクが発生することがあります。 六角ナットを手で締めた後に、1/2 回転締め付けます。六角ナットを締め付けすぎないでください。締め付けすぎると、防振ガスケットが振動を吸収しなくなります。
センサーの下に強風が流れ込んだり、強い気流が生じないようにしてください。	風により超音波信号の強度が低下します。
超音波信号が小径パイプや幅狭フルーム/水路の側面に当たらないようにセンサーを設置してください。	超音波信号の 1/2 ビーム角は 6°です。図 4 および図 5 を参照してください。偽エコーを防止し、誤った水位測定値にならないようにするために、測定対象の最小距離および最大距離を設定してください。アプリケーションの設定の変更 (オプション) ページの 93 を参照してください。
水位が上昇した場合に浸漬しないように、センサーは水面から十分に高い位置に設置してください。	水中の音速は、空気中の音速よりも大幅に高速です。センサーが浸漬すると、異常な値になります。

図 3 US9001 (ダウンルッキング) センサー



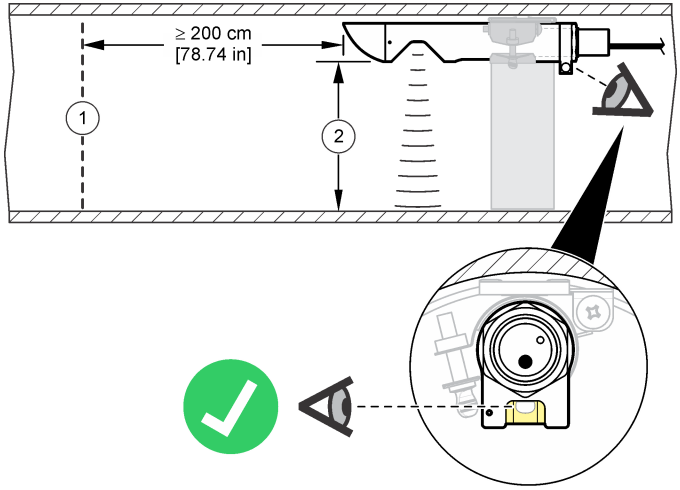
1 六角ナット	**2** 防振ガスケット

図 4 US9001 センサーの設置



1 最大距離	**2** 最小距離

図 5 US9003 センサーの設置



1 反射する障害物への最小距離	**2** センサーからの距離、0 ～ 382.91 cm(最大)

ソフトウェアのインストール

PC またはラップトップに最新バージョンの Flo-Ware ソフトウェアおよび FL900 流量ロガー用ソフトウェアドライバーがインストールされていることを確認してください。ソフトウェアドライバーは、http://www.hachflow.com/data-management/software_download.cfm からダウンロードできます。

設置手順

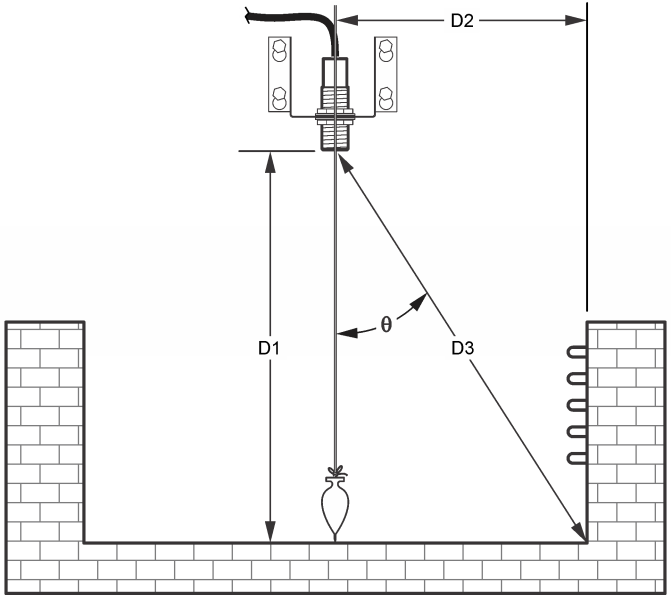
超音波信号はセンサーの下部から出力され、センサーから離れるに従って広がります。超音波信号がパイプまたは水路の上面に当たらないようにセンサーを取り付けてください。

幅の狭い水路の上に設置する場合は、ビームの幅が水路よりも広くなる可能性があるため、あまり高い位置にセンサーを取り付けないでください。この場合、水面からではなく、水路の上面から偽エコーが発生します。偽エコーを防止するためにも、ビーム全体が水路内に収まり、障害物に当たらないような適切なセンサー高さを求めてください。

適切なセンサー高さの求め方:

1. 測定を行います。図 6 を参照してください。
2. 軸からの角度を計算します: Θ = arc tan × (D2/D1) ≈ 80.5 × (D2/D1)。
3. 外部の障害物からの干渉を防止できるように、計算した角度がセンサーの 1/2 ビーム角 (6°(標準)) 未満であることを確認してください。

図 6 センサー高さの求め方



センサーの取り付け

超音波センサーを、水流の中央の上に、センサー測定面が流れと平行になるように設置します。信号が水流に対して直角に出力され、信号エコーが水路壁で反射されないように、センサー測定面は水流に対して平行になっている必要があります。信号が壁で反射されると、読み取り値が正しくなくなったり、完全なエコー損失が発生する可能性があります。

超音波センサーには、いくつかの取り付けハードウェアオプションが用意されています。図 7 および図 8 を参照してください。取り付け方法については、取り付けハードウェアに付属の取扱説明書を参照してください。

図 7 取り付けハードウェアオプション – US9001

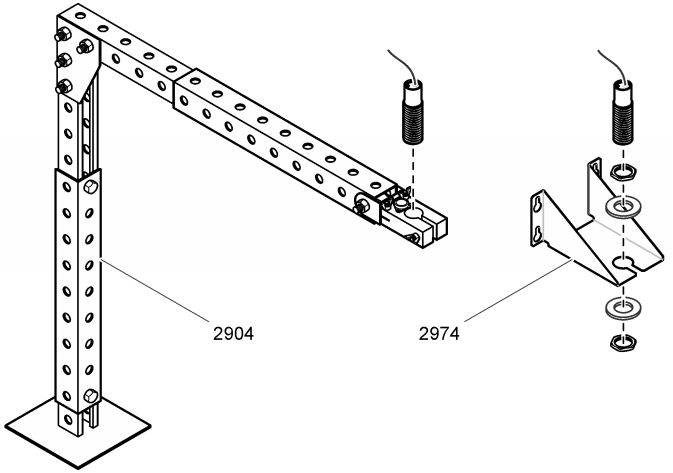
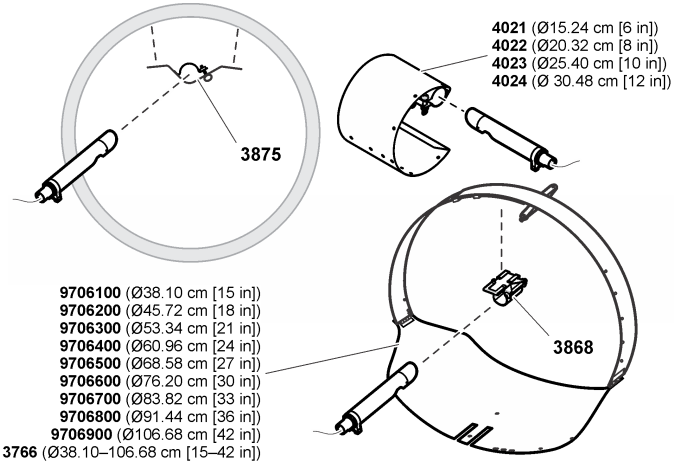


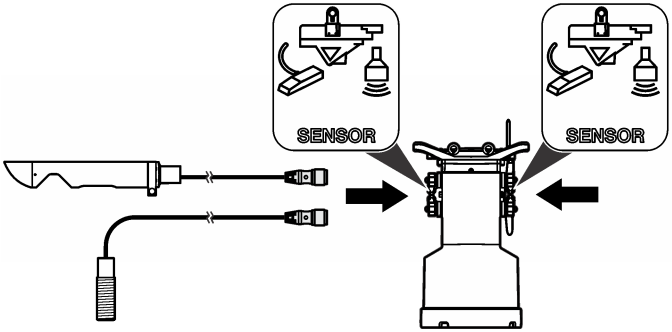
図 8 取り付けハードウェアオプション – US9003



流量ロガーへの接続

センサーを流量ロガーに接続します。図 9 を参照してください。

図 9 流量ロガーへのセンサーの接続



主装置へのセンサーの設置

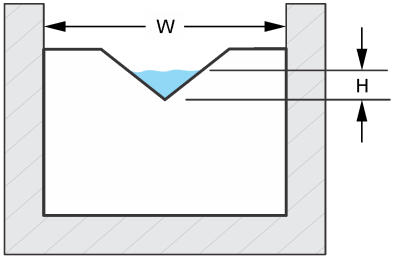
主装置は、水位と流量の関係が既知の水理構造物 (フルームや堰など) です。超音波センサーは、流量に関係する水路内の液体の水位 (「水頭」といいます) を測定し、流量ロガーは主装置の水頭-流量の関係に基づいて流量を計算します。

注: *また、流量ロガーは水路内の液体の水位と流速センサーによって提供される面速値に基づいて流量を計算することもできます。流量計算方法は、[Flow Method (流量計算方法)] フィールドで選択します。*

ほとんどの主装置で、水頭 (水位) 測定センサーの設置位置が指定されています。正しいセンサー設置位置については、主装置メーカー提供の取扱説明書を参照してください。主装置メーカー提供の取扱説明書がない場合は、図 10 ～図 14 を参照してください。図中の記号 ⌖ は、正しいセンサー設置位置を示しています。

センサーを浸漬させることなく最適な距離に設置するには、測定対象の代表的な最大水位から上に向かって、センサーの最小範囲にセンサーを取り付けます。測定対象の最小水位を考慮し、センサーの最大範囲内に収まっていることを確認してください。

図 10 三角堰



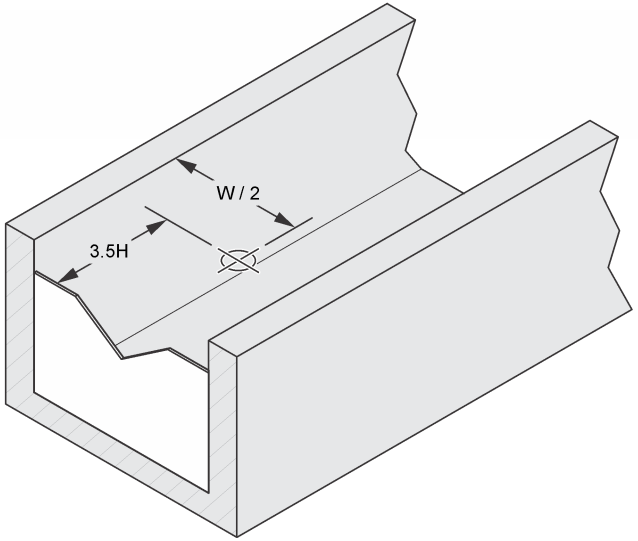


図 11 Palmer-Bowlus フローム

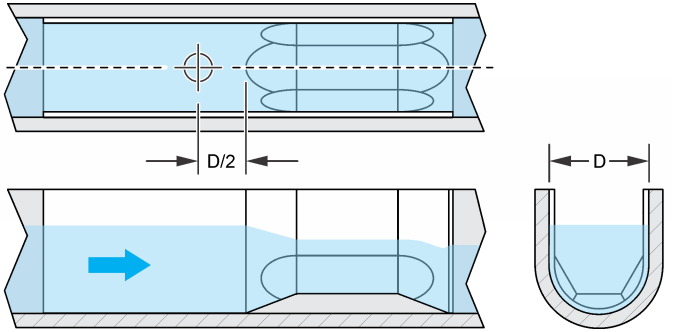
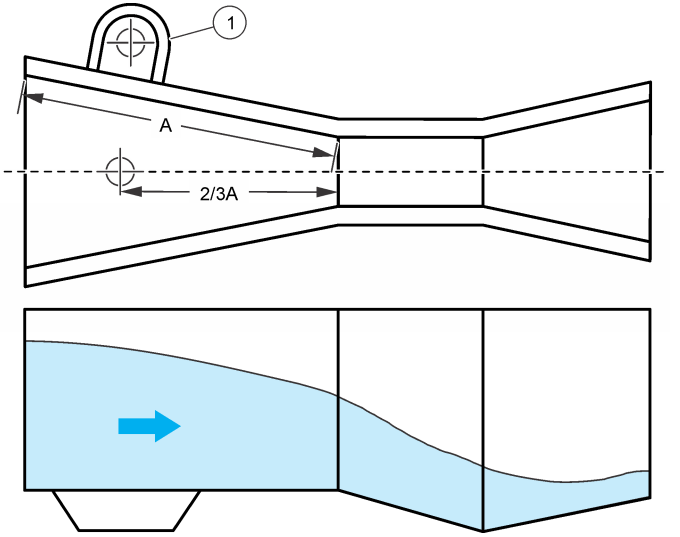


図 12 Parshall フローム



1	静水井[1]

[1] 静水井がある場合は、センサーを静水井に設置します。静水井がない場合は、図示されている場所に設置します。

図 13 Leopold-Lagco フルーム

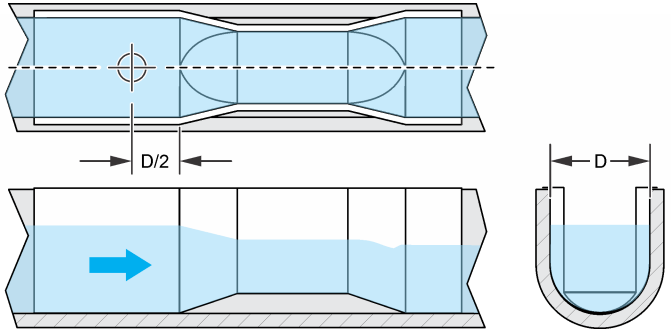
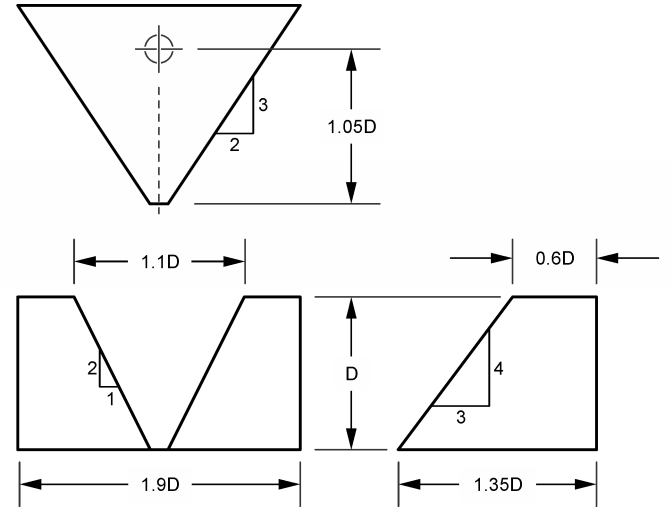


図 14 H フルーム

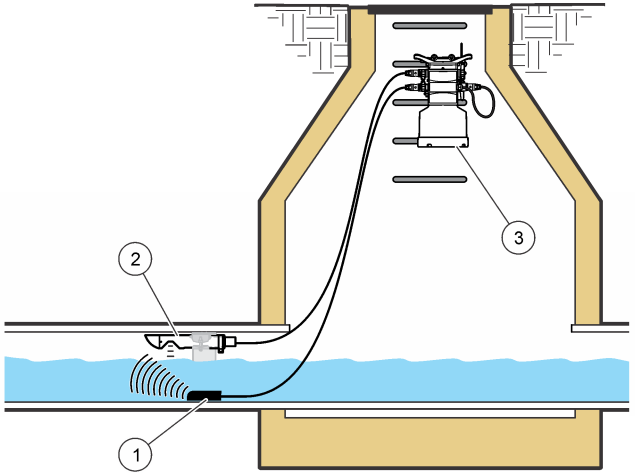


冗長水位測定用の設置方法

超音波センサーは、Sigma 面速センサー、AV9000 アナライザーモジュール、Flo-Dar センサー、Flo-Tote センサーなどとともに、冗長水位測定に使用することができます。

冗長水位測定の最も一般的な例は、浸漬させた圧力式面速センサーとともに使用する方法です。面速センサーは、通常、スプリングバンドまたはシザースバンド上に取り付けてパイプの底部に設置します。超音波センサーは、パイプの頂部に取り付けます。図 15 を参照してください。

図 15 水位測定



1 面速センサー	**3** FL900 ロガー
2 超音波センサー	

操作

校正

[US900X Configuration (US900X の設定)] 画面の表示方法

1. センサーが流量ロガーに接続されていることを確認します。
2. Flo-Ware ソフトウェアを起動します。
3. **[Communicate with an instrument (装置と通信を確立)]** をクリックします。
4. [FL900 Series (FL900 シリーズ)] > [Communications (通信)] を選択します。
5. **[CONNECT (接続)]** ボタン をクリックして、FL900 シリーズ流量ロガーとのオンライン通信を確立します。ウィンドウが開きます。
6. 流量ロガーに接続されている PC のポートを選択します。
7. [Protocol (プロトコル)] フィールドで [Modbus RTU] を選択して、**[OK]** をクリックします。
8. **[Programming (プログラミング)]** タブをクリックします。オンラインになっている場合は、接続されているセンサーとポートが表示されます。
9. [Sensor Port (US900X) (センサーポート (US900X))] を選択します。[US900X Configuration (US900X の設定)] 画面が表示されます。

センサーの校正

センサーは、標準的な周囲温度の動作環境で校正してください。環境の温度は、校正および測定の計算で使用されます。20 °C の温度変化でのセンサーの熱時定数は、60 分です。校正前にセンサーを十分な時間放置し、周囲温度に順応させてください。

Flo-Ware ソフトウェアを使用して、センサーを校正します。センサーは校正ウィザードを使用して校正することも、手動で校正することもできます。センサーを手動で校正する方法については、Flo-Ware のマニュアルを参照してください

水位-面積テーブルまたは水頭-流量テーブルを使用して流量を計算するには、センサーを手動で校正します。

注: *FL900 シリーズ流量ロガーの個別のセンサーポートに接続されている流速センサーによって面速測定値が提供されている場合に、そのセンサーポートを [Flow (流量)] タブの [Velocity Input (流速入力)] で選択しないと、水位のみが校正されます。*

1. [Level Unit (水位の単位)] フィールドで、水位の測定単位を選択します。

   注: *水位の単位は、[Datalog Setup (データログ設定)] タブで選択したログに記録されている単位と異なっていてもかまいません。*
2. [Flow Unit (流量の単位)] フィールドで、流量の測定単位を選択します。
3. オプションを選択します。

オプション	説明
Sensor Type (センサーの種類)	センサーの種類 ([Downlooking (ダウンルッキング型)] または [In-Pipe (パイプ挿入型)]) を選択します。
Sediment (沈殿物)	水路下部の沈殿物のレベルを入力します。
Level Offset (水位オフセット) (オプション)	測定した水位と実際の水位の差を入力します。校正を行わずにオフセット誤差を修正する場合に使用します。

4. **[CAL WIZARD (校正ウィザード)]** をクリックします。[Calibration Wizard (校正ウィザード)] ウィンドウが開きます。
5. 各画面でオプションを選択して、**[NEXT (次へ)]** をクリックします。

オプション	説明
Sensor Type (センサーの種類)	センサーの種類 ([Downlooking (ダウンルッキング型)] または [In-Pipe (パイプ挿入型)]) を選択します。
Flow Method (流量計算方法)	流量計算方法 (面速、主装置、または [None (なし)]) を選択します。流量ロガーに接続されている流速センサーによって提供された面速に基づいて流量を計算する場合は、面速オプションを選択します。主装置の種類に基づいて流量を計算する場合は、主装置の種類 (フルームや堰など) を選択します。 ***注:*** *超音波センサーは、水位測定デバイスとしてのみ使用できます。流量を計算しない場合は [None (なし)] を選択します。*
Dimensions (寸法)	選択した流量計算方法の物理パラメーターを入力します。

オプション	説明
Velocity Input (流速入力)	[Flow Method (流量計算方法)] フィールドで選択した流量計算方法が面速オプション場合は、面速入力のソースを選択します。たとえば、超音波センサーがポート 1 に接続されていて、浸漬させた面速センサーがポート 2 に接続されている場合は、[Velocity Input (流速入力)] フィールドで [Port 2 (ポート 2)] を選択します。 *注: [Flow Method (流量計算方法)] フィールドで主装置または [None (なし)] を選択した場合、[Velocity Input (流速入力)] フィールドは無効になります。*
Current Level (現在の水位)	直接測定による水路の水位を入力します。
Number of Measurements (測定の数)	校正中に実行する測定の数 (1、2、または 3) を選択します。測定の数が 2 以上の場合は、平均が表示されます。

校正が正常に完了すると、値の概要が表示されます。

- Distance (downlooking) (距離 (ダウンルッキング型)) - センサー測定面と水面間の距離
- Distance (in-pipe) (距離 (パイプ挿入型)) - センサーチューブと水面間の距離
- Temperature (温度) - センサーによって測定された動作環境の温度
- Zero Level Distance (水位ゼロまでの距離) - センサー測定面またはセンサーチューブから水路の下端までの距離
- Echo Loss (エコー損失) - 送受信時に失われた超音波信号の割合

6. **[NEXT (次へ)]** をクリックします。[Calibration Complete (校正完了)] と表示されます。

   注: 校正が正常に完了しなかった場合は、エラーメッセージが表示され、センサーは再度測定を行います。

7. **[FINISH (完了)]** をクリックします。
8. **[WRITE TO LOGGER (ロガーに書き込み)]** をクリックして、設定を保存します。ウィンドウが開きます。
9. オプション: オプションを選択します。

オプション	説明
Set Logger Clock (ロガーのクロックの設定)	流量ロガーのクロックを、流量ロガーに接続されているコンピューターの日時に設定します。流量ロガーにモデムが接続されている場合は、流量ロガーのクロックはサーバーの日時に設定されます。
Erase Data (データの消去)	流量ロガーに保存されているすべてのデータを消去します。

10. **[OK]** をクリックします。
11. [Level Settings (水位設定)] セクションの上にある **[Flow (流量)]** タブをクリックします。校正時に入力した値がフィールドに表示されます。

アプリケーションの設定の変更 (オプション)

[Application Settings (アプリケーションの設定)] タブのアプリケーションの設定には、測定が困難なサイトに対応するためのフィルタリングオプションがあります。ただし、[Application Settings (アプリケーションの設定)] タブの工場出荷時のデフォルト設定で、ほとんどの水流条件に対応することができます。アプリケーションの設定を変更する前に、技術サポートにお問い合わせください。

1. [US900X Configuration (US900X の設定)] 画面の表示方法 ページの 92 のステップを実行します。
2. [Application Settings (アプリケーションの設定)] タブをクリックします。オプションを選択します。

オプション	説明
Filter Size (フィルターサイズ)	流量ロガーが 1 つのデータポイントを算出するのに収集して平均化する読み取り値の数を 1 ～ 50 の範囲で選択します (デフォルトは 16)。
Reject High (破棄する最高値)	破棄する最高値の数を 0 ～ 49 の範囲で選択します。たとえば、フィルターサイズが 16 で、破棄する最高値と最低値が 4 の場合、センサーは 16 個の測定値を収集して、4 つの最高値と 4 つの最低値を破棄します。そして、他の 8 つの値を使用して、水位の平均データポイントを計算します。

オプション	説明
Reject Low (破棄する最低値)	破棄する最低値の数を 0 ～ 49 の範囲で選択します。
Number of Holds (保持数)	エコー損失により読み取りが失敗した場合に、最後に記録されたデータポイントをログに保存する回数を選択します (デフォルトは 5)。たとえば、保持数が 5 の場合、最後のデータポイントで、後続の 5 つの失敗した読み取り値が置き換えられます。または正常に読み取りが行われるまで、最後のデータポイントで置き換えられます。
Median Filter (中央値フィルター)	流量ロガーの中央値フィルターで使用されるデータポイント数を選択します (デフォルトは [None (なし)])。流量ロガーは、3、5、7、9、または 11 個のデータポイントの中央値を使用して、ノイズまたは異常値を軽減します。中央値のみがログに記録されます。未処理のデータ値はログに記録されません。
Sample Rate (サンプルレート)	1 秒あたりに収集されるサンプル数を 1 ～ 10 の範囲で選択します (デフォルトは 4)。
Minimum Distance (最小距離)	センサーの最小距離を選択します。パイプ挿入型センサーの場合、デフォルトは 0 です。ダウンルッキング型センサーの場合、デフォルトは 13.3 cm です。センサーの最小距離未満の距離は無視されます。
Maximum Distance (最大距離)	センサーの最大距離を選択します。パイプ挿入型センサーの場合、デフォルトは 382.9 cm です。ダウンルッキング型センサーの場合、デフォルトは 396.2 cm です。センサーの最大距離を超える距離は無視されます。

3. **[WRITE TO LOGGER (ロガーに書き込み)]** をクリックして、設定を保存します。

   注: *工場出荷時のデフォルト設定に戻すには、**[RESTORE DEFAULTS (デフォルト値に戻す)]** をクリックします。*

データログの設定方法

ログに記録するセンサー測定値を選択します。

1. [US900X Configuration (US900X の設定)] 画面の表示方法 ページの 92 のステップを実行します。
2. **[Datalog Setup (データログ設定)]** タブをクリックします。
3. [Port (US900X) (ポート (US900X))] の左側にある「+」記号をクリックします。チェックボックスが表示されます。ログに記録する測定値のチェックボックスを選択します。たとえば、流量をログに記録する場合は [Flow (流量)] を選択します。
4. **[WRITE TO LOGGER (ロガーに書き込み)]** をクリックして、設定を保存します。
5. **[OK]** をクリックします。

メンテナンス

⚠ 注意

人体損傷の危険。マニュアルのこのセクションに記載されている作業は、必ず資格のある要員が行う必要があります。

告知

メンテナンスのために装置を分解しないでください。内部のコンポーネントを清掃するか、または修理する場合は、メーカーにお問合せください。

センサーの清掃

告知

センサーを清掃する際に、スチールウールまたは研磨パッドを使用しないでください。これらを使用すると、センサーが損傷します。

センサーを定期的に点検して、汚れや沈殿物がないことを確認してください。沈殿物がある場合、または性能が低下した場合は、センサーを清掃してください。表 3 に、使用すべき洗浄液と使用してはいけない洗浄液を示します。

表 3 洗浄液のリスト

使用可能	使用不可能
食器用洗剤および水	アンモニアを含む製品
	濃縮ブリーチ
	灯油
	ガソリン
	芳香族炭化水素

1. センサーを流量ロガーから取り外します。
2. 食器用洗剤および水にセンサーを浸けます。
3. センサーの計測面とリフレクターを清掃します。
4. 頑固な汚れを取り除くには、スプレーボトルまたはスクイズボトルを使用します。

トラブルシューティング

問題	考えられる原因	対処方法
エコー損失	超音波信号を吸収する泡または飽和水蒸気 (蒸気または霧)	泡または飽和水蒸気のない場所にセンサーを設置します。
	閉回路の高流速下水網での気流や暴風時の突風などの強風	風がない場所にセンサーを設置します。特殊な環境に設置する方法については、技術サポートにお問い合わせください。
	センサー測定面が測定対象面と平行になっていない。	センサー測定面が測定対象面と平行になっていることを確認します。
	測定対象面が適切でない (過度の乱流)。	別の測定領域を選択します。
不正確な測定値	センサーが設置されているパイプ径が小さすぎる、または水路が狭すぎる。超音波信号がパイプまたは水路の側面から反射されています。	センサーを径の大きいパイプに設置するか、水面に近づけてください。ダウンルッキングセンサーの場合は、水面から 13.34 cm 以上離してください。パイプ挿入型センサーの場合は、水面から 0 cm 以上離してください。 または、最小距離値を増やして、測定に影響を与えている障害物の下の位置になるようにします。
	センサーに直射日光が当たっている。	センサーに直射日光が当たらないようにしてください。別の場所に移動できない場合は、日よけを取り付けてください。特殊な環境に設置する方法については、技術サポートにお問い合わせください。
	センサーの周囲温度が急速に変化した。	周囲温度が大幅に変化した場合は、センサーが安定するまで待ってください。
	センサーが測定対象面から離れすぎている。	センサーを測定対象面の近くに設置してください。
測定エラー	泡、油、汚れ、水面の乱流により信号の送受信に影響が出ている。	センサーを清掃します。センサーの清掃 ページの 94 を参照してください。

交換パーツとアクセサリー

⚠ 警告

負傷の危険。未承認の部品を使用すると、負傷、装置の破損、または装置の誤作動を招く危険性があります。このセクションでの交換部品は、メーカーによって承認済みです。

注: *プロダクト番号とカタログ番号は、一部の販売地域では異なる場合があります。詳細は、取り扱い販売店にお問い合わせください。お問い合わせ先については、当社の Web サイトを参照してください。*

交換パーツ

説明	アイテム番号
防振ガスケット	6820
US9003 (パイプ挿入型) センサー用ホルダー (レベル)	9488700

アクセサリー

説明	アイテム番号
延長ケーブル、コネクター付き (15.24 m)	9489000
延長ケーブル、一方の端が裸線 (82.29 m)、ケーブルのみ	9488100
導管用延長キットの内容: 裸線のケーブル (82.29 m)、接続ボックス(ケーブル、ロガー接続用コネクター付き (30.48 cm)) ***注:*** *超音波センサー、コーキングガン、ゲルカートリッジは別途注文のこと。*	9488000
ゲルカートリッジ (3 個) とフィードチューブ、接続ボックス (使用した場合) への水の浸入防止用	7725600
ゲルカートリッジ、コーキングガン	7715300
接続ボックス、ケーブル (30.48 cm)、コネクター、カラビナクリップ付き ***注:*** *コーキングガンとゲルカートリッジは別途注文のこと。*	9488200
取り付けブラケット、固定式、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	3875
取り付けブラケット、床または壁用、調整式、US9001 (ダウンルッキング) センサー用	2904
取り付けブラケット、壁用、固定式、US9001 (ダウンルッキング) センサー用	2974
取り付けクリップ、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	3868
シザースバンドセット、∅ 38.10 ～ 106.68 cm パイプ用、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	3766

交換パーツとアクセサリー （続き）

説明	アイテム番号
シザースバンド、∅ 38.10 cm パイプ用	9706100
シザースバンド、∅ 45.72 cm パイプ用	9706200
シザースバンド、∅ 53.34 cm パイプ用	9706300
シザースバンド、∅ 60.96 cm パイプ用	9706400
シザースバンド、∅ 68.58 cm パイプ用	9706500
シザースバンド、∅ 76.20 cm パイプ用	9706600
シザースバンド、∅ 83.82 cm パイプ用	9706700
シザースバンド、∅ 91.44 cm パイプ用	9706800
シザースバンド、∅ 106.68 cm パイプ用	9706900
スプリングリング、∅ 15.24 cm、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	4021
スプリングリング、∅ 20.32 cm、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	4022
スプリングリング、∅ 25.40 cm、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	4023
スプリングリング、∅ 30.48 cm、US9003 (パイプ挿入型) センサー用	4024

목차

사양 페이지의 97
일반 정보 페이지의 97
설치 페이지의 100
작동 페이지의 106
유지관리 페이지의 108
문제 해결 페이지의 109
교체 부품 및 부속품 페이지의 109

사양

사양은 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다.

사양	세부 사항
치수(∅ x L)	US9001: ∅ 3.02 x 10.31 cm(∅ 1.19 x 4.06 in.) US9003: ∅ 4.06 x 28.04 cm(∅ 1.6 x 11.04 in.)
케이스	US9001: 316 스테인리스강 US9003: 316 스테인리스강 및 ABS
무게	US9001: 0.76 kg(1.68 lb), 9.14 m(30 ft) 케이블 포함 US9003: 0.92 kg(2.03 lb), 9.14 m(30 ft) 케이블 포함
장착	US9001: 벽면 장착, 조절실 암 마운트 US9003: 인파이프 마운트
주파수	120 kHz
정확도	보정 지점으로부터 0.008 in.,/in. 일정한 온도, 바람 없음, 이상적인 측정 대상
측정 범위	US9001: 13.34-396.24 cm(5.25-156 in.) US9003: 0-382.91 cm(0.00-150.75 in.)
전원 요구 사항	12 VDC, 0.0416 A, 0.5 W
작동 온도	–18-60 °C (0-140 °F)
작동 습도	0-95%, 비응축 시
보관 온도	–40-60 °C (–40-140 °F)
해결 방법	2.54mm(0.01 인치)
케이블 재킷 소재	폴리우레탄
케이블 직경	6.10mm(0.24 인치)
케이블 길이	9.14 m(30 ft), 91.44 m(300 ft) 최대[1]
빔 각도	6 °(하프 각도, 일반)
케이스 등급	NEMA 6P, IP 68
호환 기기	FL900 시리즈 유량 로거
인증	CE
보증	1 년

[1] 연장 케이블 및 도관 연장 키트는 교체 부품 및 부속품 페이지의 109 를 참조하십시오.

일반 정보

제조업체는 본 설명서에 존재하는 오류나 누락에 의해 발생하는 직접, 간접, 특수, 우발적 또는 결과적 손해에 대해 어떠한 경우에도 책임을 지지 않습니다. 제조업체는 본 설명서와 여기에 설명된 제품을 언제라도 통지나 추가적 책임 없이 변경할 수 있습니다. 개정본은 제조업체 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

안전 정보

주의사항

제조사는 본 제품의 잘못된 적용 또는 잘못된 사용으로 인한 직접, 우발적 또는 간접적 손해에 국한하지 않는 모든 손해에 대한 어떠한 책임도 지지않으며, 관계 법령이 최대한 허용하는 손해에 관한 면책이 있습니다. 사용자는 사용상 중대한 위험을 인지하고 장비 오작동이 발생할 경우에 대비하여 적절한 보호 장치를 설치하여야 합니다.

장치 포장을 풀거나 설치하거나 작동하기 전에 본 설명서를 모두 읽으십시오. 모든 위험 및 주의사항 설명에 유의하시기 바랍니다. 이를 지키지 않으면 사용자가 중상을 입거나 장치가 손상될 수 있습니다.

본 장치의 보호 기능이 손상되지 않도록 본 설명서에서 설명하는 방법이 아닌 다른 방법으로 본 장치를 사용하거나 설치하지 마십시오.

위험 정보 표시

⚠ 위 험

방지하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상이 일어나는 잠재적 또는 즉각적 위험 상황을 의미합니다.

⚠ 경 고

피하지 않을 경우에 사망이나 심각한 부상을 유발할 수 있는 잠재적 위험이나 긴급한 위험 상황을 나타냅니다.

⚠ 주 의

경미하거나 심하지 않은 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 경고합니다.

주의사항

피하지 않으면 기기에 손상을 일으킬 수 있는 상황을 나타냅니다. 특별히 강조할 필요가 있는 정보.

주의 경고

본 기기에 부착된 표기들을 참조하시기 바랍니다. 표시된 지침을 따르지 않으면 부상이나 기기 손상이 발생할 수 있습니다. 기기에 있는 기호는 주의사항에 대한 설명과 함께 설명서에서 참조합니다.

	본 심볼은 작동 및 안전 주의사항에 대한 지침서를 뜻합니다.
	본 기호가 부착된 전기 장비는 2005 년 8 월 12 일 이후 유럽 공공 처리 시스템에 의해 처분될 수도 있습니다. 유럽 지역 및 국가 규정(EU 지침 2002/96/EC)에 따라 유럽 전기 장비 사용자는 구형 또는 수명이 끝난 장비를 제조업체에 무료 조건으로 반환하도록 합니다. ***참고:*** *재활용을 위해 반환하려면 장비 제조업체나 공급업체에 문의하여 수명이 다한 장비, 제조업체에서 받은 전기 부품 및 모든 보조 물품을 올바른 방법으로 폐기하기 위한 반환 방법을 확인하십시오.*

인증

캐나다 무선 간섭 유발 장치 규정, IECS-003, 등급 A:

보조 테스트 기록은 제조업체가 제공합니다.

본 등급 A 디지털 장치는 캐나다 간섭 유발 장치 규제의 모든 요구조건을 만족합니다.

Cet appareil numèrique de classe A répond à toutes les exigences de la réglementation canadienne sur les équipements provoquant des interférences.

FCC Part 15, Class "A" 제한

보조 테스트 기록은 제조업체가 제공합니다. 본 장치는 FCC 규칙, Part 15 를 준수합니다. 본 장치는 다음 조건에 따라 작동해야 합니다.

1. 유해한 간섭을 일으키지 않아야 합니다.
2. 바람직하지 않은 작동을 유발할 수 있는 간섭을 포함하여 수신되는 모든 간섭에도 정상적으로 작동해야 합니다.

본 장치의 준수 책임이 있는 측이 명시적으로 허용하지 않은 변경 또는 수정을 가하는 경우 해당 사용자의 장치 작동 권한이 무효화될 수 있습니다. 본 장치는 FCC 규칙, Part 15 에 의거하여 등급 A 디지털 장치 제한 규정을 준수합니다. 이러한 제한은 상업 지역에서 장치를 작동할 때 유해한 간섭으로부터 적절하게 보호하기 위하여 제정되었습니다. 본 장치는 무선 주파수 에너지를 생성 및 사용하며 방출할 수 있고 사용 설명서에 따라 설치하고 사용하지 않을 경우 무선 통신에 해로운 간섭을 일으킬 수 있습니다. 주거 지역에서 본 장치를 사용하면 해로운 간섭을 일으킬 수 있으며, 이 경우 사용자는 자비를 들여 간섭 문제를 해결해야 합니다. 다음과 같은 방법으로 간섭 문제를 줄일 수 있습니다.

1. 장치를 전원에서 분리하여 장치가 간섭의 원인인지 여부를 확인합니다.
2. 장치가 간섭을 받는 장치와 동일한 콘센트에 연결된 경우, 장치를 다른 콘센트에 연결해보십시오.
3. 장치를 간섭을 받는 장치로부터 멀리 떨어트려 놓으십시오.
4. 간섭을 받는 장치의 안테나 위치를 바꿔보십시오.
5. 위의 방법들을 함께 이용해보십시오.

제품 소개

초음파 레벨 센서는 FL900 시리즈 유량 로거 및 센서 시스템의 일부입니다. 시스템이 유량 레벨을 측정하여 개방 채널에서의 유속을 계산합니다. 유속은 유량 레벨과 1 차 장치 또는 유량 레벨과 속도 센서가 제공하는 면적 속도를 기반으로 계산됩니다. 유량 로거가 모뎀(옵션)과 함께 사용될 경우 유량 데이터 수집, 프로그래밍 변경 및 알람 모니터링을 원격으로 수행할 수 있습니다.

상태 표시등

센서가 유량 로거에 연결되어 있을 경우 센서가 측정할 때 상태 표시등이 켜집니다. 그림 1 페이지의 99 및 그림 2 페이지의 99 를 참조하십시오. 광 색상 설명은 표 1 을 참조하십시오.

표 1 상태 표시등 정의

광 색상	설명
빨간색	반향이 검출되지 않음(반향 손실).
녹색	반향이 검출됨.
녹색 점멸	측정 대상이 센서에서 너무 가까움(센서 최소 거리의 6.35 mm(0.25 in.) 이내).

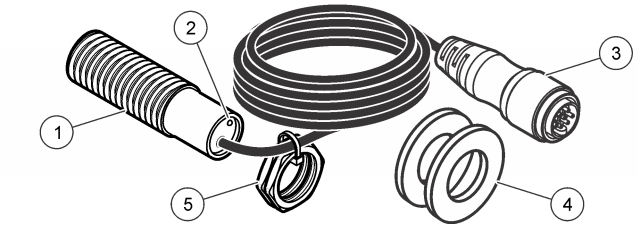
작동 원리

유량 레벨은 초음파 센서가 측정합니다. 초음파 센서는 수면을 향해 펄스형 초음파를 방출합니다. 초음파가 수면에서 반사하면 센서가 반향을 검출합니다. 거리는 초음파 펄스가 수면에서 센서까지 도달하는 데 걸린 측정된 시간입니다. 측정된 시간에 센서 아래 외기 온도를 기준으로 한 음속을 곱합니다. 정확도를 위해 센서가 외기 온도를 측정합니다.

제품 구성 부품

구성 부품을 모두 받았는지 확인하십시오. 그림 1 및 그림 2 를 참조하십시오. 품목이 누락되었거나 손상된 경우에는 제조업체 또는 판매 담당자에게 즉시 연락하십시오.

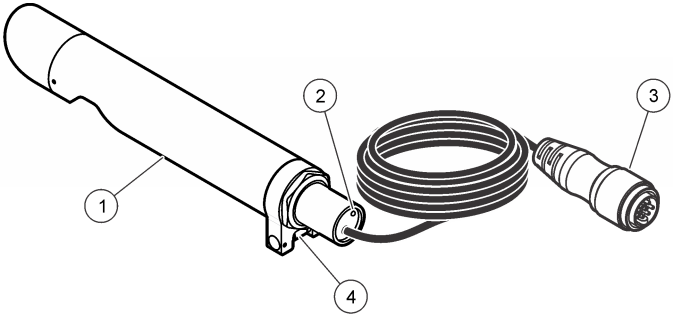
그림 1 US9001(하향) 센서 구성부품



1 US9001 센서 및 케이블 9.14 m(30 ft)	**4** 개스킷, 방진형(2x)[1]
2 상태 표시등	**5** 육각 너트(2x)[1]
3 커넥터	

[1] 하향 센서용 벽면 장착 브래킷(2974)과 함께 사용

그림 2 US9003(인파이프) 센서 구성부품



1 US9003 센서 및 케이블 9.14 m(30 ft)	**3** 커넥터
2 상태 표시등	**4** 레벨

설치

⚠ 주 의

여러 가지 위험이 존재합니다. 해당 전문가가 본 문서에 의거하여 작업을 수행해야 합니다.

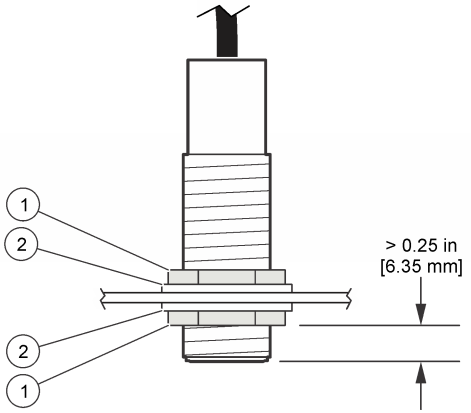
사이트 설치 지침

최상의 센서 성능을 위해 표 2 의 사이트 설치 지침을 따르십시오.

표 2 사이트 설치 지침

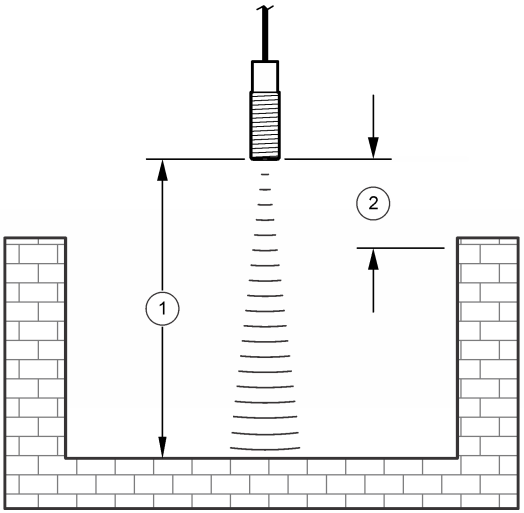
지침	세부 사항
센서를 센서 케이블에 매달지 마십시오.	센서 케이블이 늘어나 측정 오류가 발생할 수 있습니다.
센서에 직사광선이 닿지 않도록 하십시오.	센서에 강한 직사광선이 비출 경우 센서 하우징 온도가 외기 온도보다 높아집니다. 그러면 측정이 부정확해질 수 있습니다.
US9001(하향) 센서의 경우 가장 낮은 장착 너트가 센서 앞면으로부터 6.4 mm(0.25 in.) 이상 떨어졌는지 확인합니다. 그림 3 을 참조하십시오.	장착 너트가 센서 앞면과 가까울 경우 극단 온도에서 레벨 스파이크가 발생할 수 있습니다. 육각 너트를 손으로 조인 후 ½ 바퀴 조입니다. 육각 너트를 너무 조이지 마십시오. 방진 개스킷에서 진동이 감쇠하지 않습니다.
센서 아래로 강한 바람이나 기류가 직접 불지 않도록 하십시오.	바람 때문에 초음파 신호의 강도가 감소합니다.
초음파 신호가 작은 파이프 또는 좁은 프롬/채널이 측면에 부딪히지 않도록 센서를 설치합니다.	초음파 신호는 6 ° 각도로 하프 빔을 방출합니다. 그림 4 및 그림 5 를 참조하십시오. 잘못된 반향과 잘못된 레벨 측정값을 방지할 수 있도록 측정 대상의 최소 및 최대 거리를 설정합니다. 용도 설정 변경(옵션) 페이지의 107 을 참조하십시오.
레벨이 높아질 경우 수면 아래로 들어가지 않도록 센서를 수면 위로 충분히 높게 설치합니다.	수중에서는 소리의 속도가 공기보다 훨씬 빠릅니다. 물에 잠긴 센서는 이상값을 생성합니다.

그림 3 US9001(하향) 센서



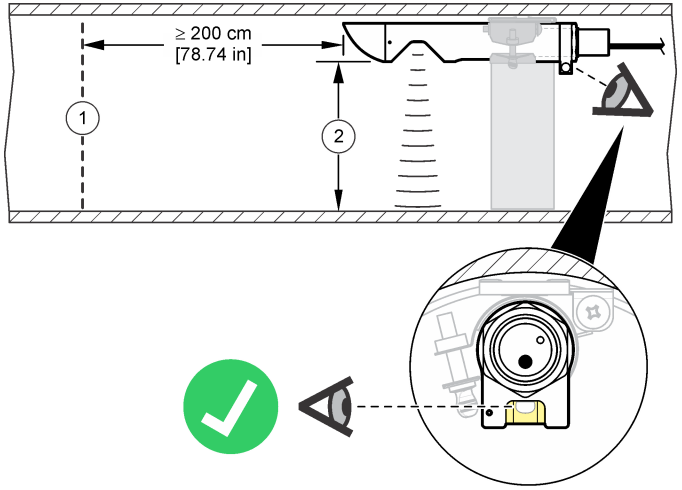
1 육각 너트	**2** 개스킷, 방진형

그림 4 US9001 센서 설치



1 최대 거리	2 최소 거리

그림 5 US9003 센서 설치



1 반사 방해물까지 최소 거리	2 센서로부터 거리, 0-382.91 cm(0.00-150.75 in.) 최대

소프트웨어 설치

최신 버전의 Flo-Ware 소프트웨어와 FL900 유량 로거용 소프트웨어 드라이버가 PC 또는 랩톱에 설치되어 있는지 확인합니다. http://www.hachflow.com/data-management/software_download.cfm 에서 소프트웨어 드라이버를 다운로드합니다.

설치 설정

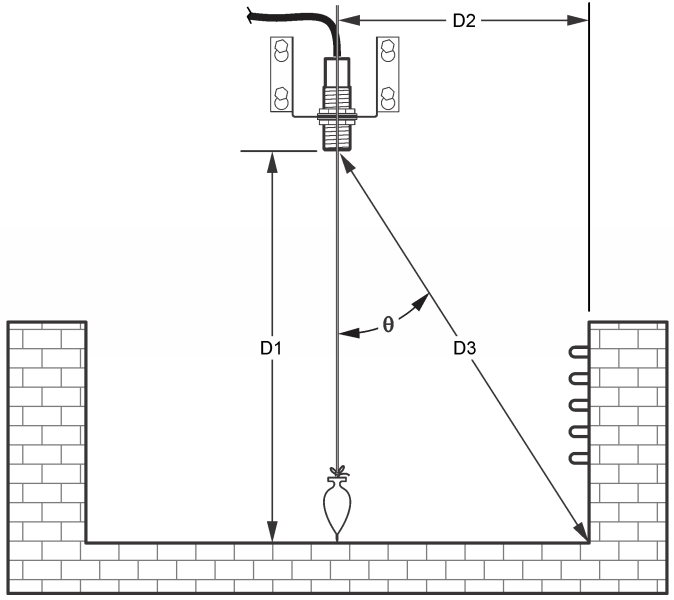
초음파 신호는 센서 하단에서 센서 반대 방향으로 뻗어나갑니다. 초음파 신호가 파이프 벽 또는 채널 상단에 부딪히지 않도록 센서를 설치합니다.

센서를 좁은 채널 위에 설치하는 경우 빔이 채널보다 넓을 수 있으므로 너무 높게 설치하지 마십시오. 이 경우 수면이 아니라 채널 벽 상단에서 잘못된 반향이 발생할 수 있습니다. 잘못된 반향을 방지하려면 전체 빔이 채널 안으로 떨어지고 장애물에 부딪히지 않도록 적절한 센서 높이를 찾으십시오.

적절한 센서 높이를 선택합니다.

1. 레벨을 측정합니다. 그림 6 을 참조하십시오.
2. 축으로부터의 각도를 계산합니다. Θ = arc tan × (D2/D1) ≈ 80.5 × (D2/D1).
3. 외부 장애물로부터 간섭을 방지하려면 축으로부터 계산된 각도가 센서의 하프 빔 각도(6 °, 일반)보다 작아야 합니다.

그림 6 센서 높이 선택



센서 설치

초음파 센서를 흐름의 중앙 위에 센서 앞면이 흐름과 평행하도록 설치합니다. 센서 전면이 흐름과 평행해야 합니다. 그러면 신호가 흐름과 수직이 되고 신호 반향이 채널 벽에서 반사되지 않습니다. 신호가 벽에서 반사될 경우 판독값에 오차가 생기거나 반향이 완전히 손실될 수 있습니다.

초음파 세서는 장착 하드웨어 옵션이 여러 가지입니다. 그림 7 및 그림 8 을 참조하십시오. 설치 정보는 장착 하드웨어와 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

그림 7 장착 하드웨어 옵션 – US9001

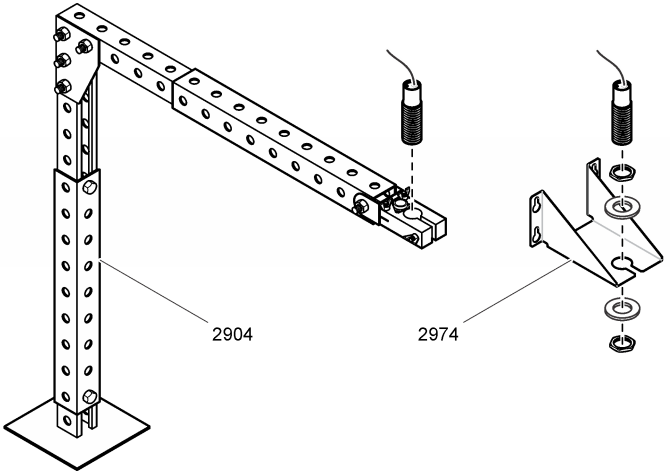
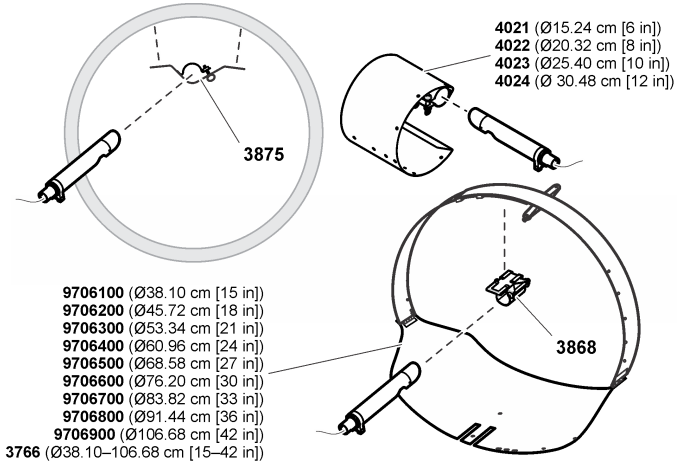


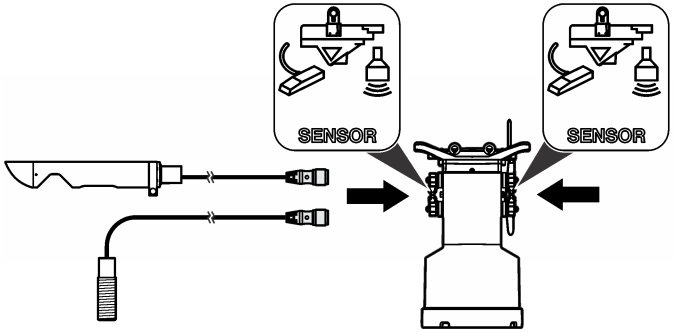
그림 8 장착 하드웨어 옵션 – US9003



유량 로거로 연결

유량 로거에 센서를 연결합니다. 그림 9 을 참조하십시오.

그림 9 유량 로거에 센서 연결



1 차 장치에 센서 설치

1 차 장치는 프롬 또는 위어와 같이 수력 구조물입니다. 초음파 센서는 유량에 기여하는 채널 내 액체 레벨("헤드"라고 부름)을 측정하고, 유량 로거는 1 차 장치의 헤드-유량 간 관계를 기반으로 유속을 계산합니다.

참고: *유량 로거가 채널 내 액체 레벨과 속도 센서가 제공하는 면적 속도를 기반으로 유속을 계산할 수도 있습니다. 유속 계산 방법은* **Flow Method(유속 방법)** *필드에서 선택합니다.*

대부분의 1 차 장치는 헤드(액체 레벨) 측정 센서를 위한 위치가 지정되어 있습니다. 올바른 센서 위치는 1 차 장치 제조업체가 제공하는 설명서를 참조하십시오. 1 차 장치 제조업체가 제공하는 설명서가 없을 경우 그림 10–그림 14 를 참조하십시오. 그림의 ⌖ 기호가 올바른 센서 위치입니다.

센서가 침수되지는 않고 최적의 거리를 유지하게 하려면 센서를 측정 대상의 일반적인 최대 레벨 위로 센서 최소 범위에서 장착하십시오. 센서의 최대 범위 이내인지 확인하고 측정 대상의 최소 레벨을 고려하십시오.

그림 10 V-노치 위어

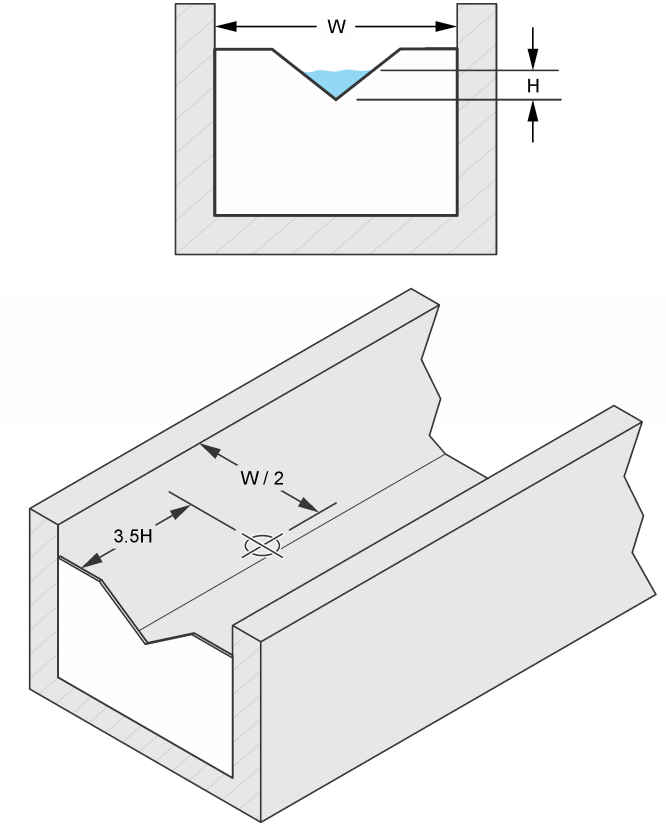


그림 11 Palmer-Bowlus 프룸

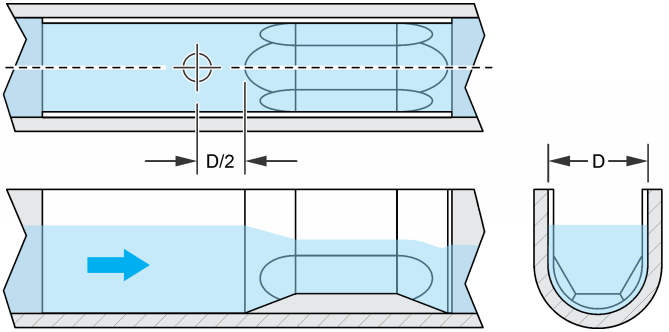
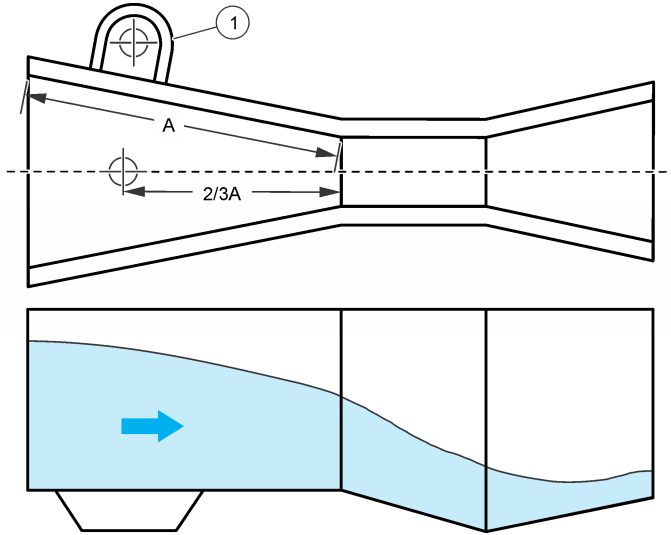


그림 12 Parshall 프롬



1	정수정[1]

[1] 존재할 경우 정수정에 센서를 설치합니다. 그렇지 않으면 표시된 다른 위치에 센서를 설치합니다.

그림 13 Leopold-Lagco 프롬

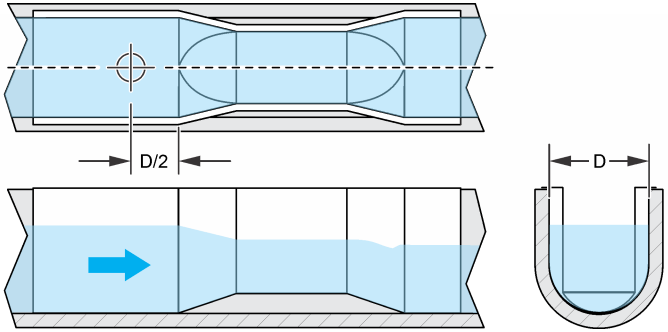
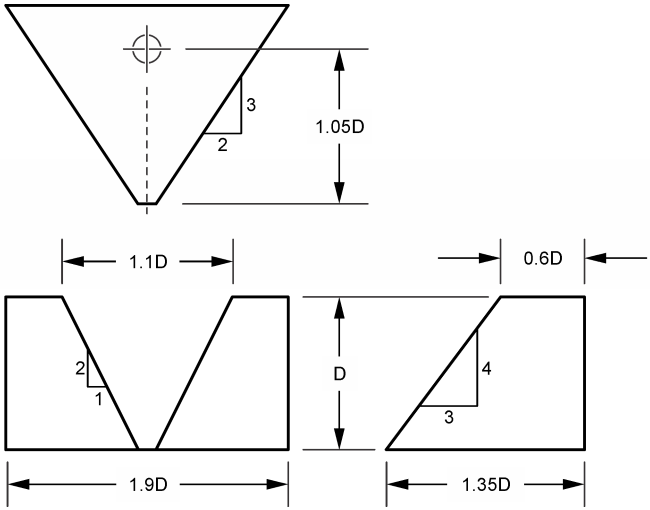


그림 14 H 유형 프롬

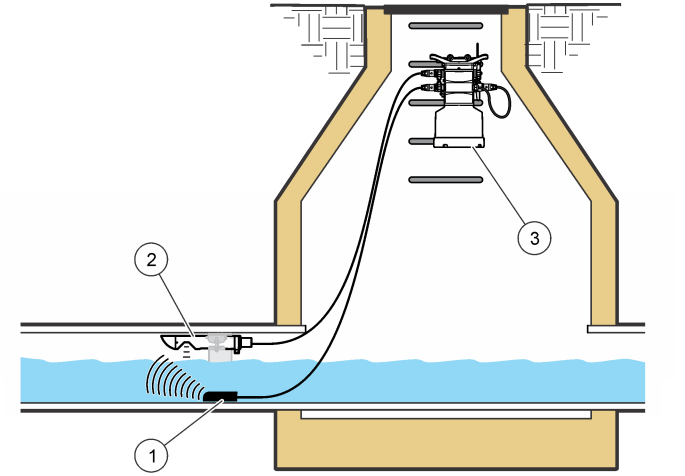


중복 레벨 측정을 위한 설치

초음파 센서를 Sigma 면적 속도 센서 및 AV9000 분석기 모듈, Flo-Dar 센서 또는 Flo-Tote 센서 등과 함께 중복 레벨 측정에 사용할 수 있습니다.

중복 레벨 측정의 가장 일반적인 예는 침지형 압력 면적 속도 센서입니다. 면적 속도 센서는 일반적으로 파이프의 기부에서 스프링 밴드 또는 시저 밴드 위에 설치됩니다. 초음파 센서는 파이프의 크라운에 설치됩니다. 그림 15 을 참조하십시오.

그림 15 레벨 측정



1 면적 속도 센서	**3** FL900 로거
2 초음파 센서	

작동

보정

US900X 구성 화면으로 이동

1. 센서가 유량 로거에 부착되었는지 확인합니다.
2. Flo-Ware 소프트웨어를 시작합니다.
3. **Communicate with an instrument**(기기와 통신)를 클릭합니다.
4. FL900 Series>Communications(통신)를 선택합니다.
5. **CONNECT**(연결) 버튼을 눌러 FL900 시리즈 유량 로거를 온라인 연결합니다. 창이 열립니다.
6. 유량 로거가 연결되어 있는 PC 포트를 선택합니다.
7. Protocol(프로토콜) 필드에서 Modbus RTU 를 선택하고 **OK**(확인)를 클릭합니다.
8. **Programming**(프로그래밍) 탭을 클릭합니다. 온라인일 경우 부착된 센서 및 포트가 표시됩니다.
9. Sensor Port(센서 포트)를 선택합니다(US900X). US900X 구성 화면이 표시됩니다.

센서 보정

일반적인 외부 온도의 작동 환경에서 센서를 보정하십시오. 환경 온도는 보정 및 측정 계산에 포함됩니다. 센서는 20 °C(36 °F)의 온도 변화에서 시간 상수가 60 분입니다. 보정 전에 센서가 큰 온도 변화에 적응할 수 있도록 기다리십시오.

Flo-Ware 소프트웨어를 사용하여 센서를 보정합니다. 센서는 보정 마법사를 사용하거나 수동으로 보정할 수 있습니다. 수동으로 센서를 보정하려면 Flo-Ware 설명서를 참조하십시오.

레벨-면적 또는 헤드-유량 표를 사용하여 유속을 계산하려면 센서를 수동으로 보정하십시오.

참고: *FL900 시리즈 유량 로거의 별도 센서 포트에 연결된 속도 센서가 면적 속도 측정치를 제공하지 않고 Flow(흐름) 탭 Velocity Input(속도 입력) 필드에서 센서 포트가 선택되지 않은 경우 레벨만 보정됩니다.*

1. Level Unit(레벨 단위) 필드에서 레벨 측정 단위를 선택합니다.

참고: *레벨 단위는 Datalog Setup(데이터로그 설정) 탭에서 선택한 로그 단위와 다를 수 있습니다.*

2. Flow Unit(유속 단위) 필드에서 유속 측정 단위를 선택합니다.
3. 옵션을 선택합니다.

옵션	설명
센서 유형	센서 유형을 선택합니다(하향 또는 인파이프).
침전물	채널 하단에 침전물 레벨을 입력합니다.
레벨 오프셋(옵션)	측정된 레벨과 실제 레벨 간 차이를 입력합니다. 보정할 필요 없이 오프셋 오차를 수정할 때 사용합니다.

4. **CAL WIZARD**(보정 마법사)를 클릭합니다. 보정 마법사 창이 열립니다.
5. 각 화면에서 옵션을 선택하고 **NEXT**(다음)를 클릭합니다.

옵션	설명
센서 유형	센서 유형을 선택합니다(하향 또는 인파이프).
유속 방법	유속 계산 방법을 선택합니다(면적 속도, 1 차 장치 또는 없음). 유량 로거에 연결된 속도 센서가 제공하는 면적 속도를 기반으로 유속을 계산하려면 면적 속도 옵션을 선택합니다. 1 차 장치 유형을 기반으로 유속을 계산하려면 1 차 장치의 유형(예: 프롬 또는 위어)을 선택합니다. ***참고:*** *초음파 센서는 레벨 측정 장치로만 사용할 수 있습니다. 유속을 계산하지 않으려면 None(없음)을 선택합니다.*
치수	선택한 유속 계산 방법의 물리적 매개변수를 입력합니다.
속도 입력	Flow Method(유속 방법) 필드에서 선택된 유속 계산 방법이 면적 속도 옵션일 경우 면적 속도 입력의 소스를 선택합니다. 예를 들어 초음파 센서가 포트 1 에 연결되고 침지형 면적 속도 센서가 포트 2 에 연결되어 있는 경우 Velocity Input(속도 입력) 필드에서 Port 2(포트 2)를 선택합니다. ***참고:*** *Flow Method(유속 방법) 필드에서 1 차 장치 또는 None(없음)을 선택한 경우 Velocity Input(속도 입력) 필드가 비활성화됩니다.*
현재 레벨	직접 측정한 채널 내 유량 레벨을 입력합니다.
측정값 수	보정 시 실시한 측정 횟수를 선택합니다(1, 2 또는 3). 측정값이 2 개 이상일 경우 Flo-Ware 가 평균을 표시합니다.

보정이 성공할 경우 다음과 같이 요약 값이 표시됩니다.

- 거리(하향)—센서 앞면에서 수면까지의 거리
- 거리(인파이프)—센서 튜브에서 수면까지의 거리
- 온도—센서가 측정한 작동 환경의 온도
- 제로 레벨 거리—센서 앞면 또는 센서 튜브에서 채널 하단까지의 거리
- 반향 손실—전송 및 수신 도중 손실된 초음파 신호의 비율

6. **NEXT**(다음)를 클릭합니다. "Calibration Complete(보정 완료)"가 표시됩니다.
   참고: *보정이 실패한 경우 오류 메시지가 표시되고 센서가 다시 측정합니다.*
7. **FINISH**(완료)를 클릭합니다.
8. **WRITE TO LOGGER**(로거에 쓰기)를 클릭하여 설정값을 저장합니다. 창이 열립니다.
9. 옵션: 옵션을 선택합니다.

옵션	설명
로거 시계 설정	유량 로거 시계를 유량 로거가 연결된 컴퓨터의 날짜 및 시간으로 설정합니다. 유량 로거에 모뎀이 내장된 경우 유량 로거 시계가 서버의 유량 로거 시계로 설정됩니다.
데이터 지우기	유량 로거에 저장된 모든 데이터를 지웁니다.

10. **OK**(확인)를 클릭합니다.
11. Level Settings(레벨 설정) 섹션 위의 **Flow**(유량) 탭을 클릭합니다. 보정 시 입력한 값이 필드에 표시됩니다.

용도 설정 변경(옵션)

Application Settings(용도 설정) 탭의 용도 설정이 힘든 사이트를 관리하기 위한 추가 필터링 옵션을 제공합니다. 대부분의 유량 조건에서는

Application Settings(용도 설정) 탭의 공장 기본 설정값이 올바릅니다. 용도 설정을 변경하기 전에 기술 지원팀에 문의하십시오.

1. US900X 구성 화면으로 이동 페이지의 106 의 단계를 실시하십시오.
2. Application Settings(용도 설정) 탭을 클릭합니다. 옵션을 선택합니다.

옵션	설명
필터 크기	유량 로거가 1 개 데이터 포인트에 대해 수집하여 평균할 측정값 수를 선택합니다(1–50(기본값 = 16)).
최고값 거부	폐기될 최고값 수를 선택합니다(0–49). 예를 들어 필터 크기가 16 이고 최고값 거부 및 최저값 거부 값이 4 일 경우 센서가 16 개 측정값을 수집하고 가장 높은 4 개 값과 가장 낮은 4 개 값을 버립니다. 나머지 8 개 값이 레벨 데이터 포인트를 평균하는 데 사용됩니다.
최저값 거부	폐기될 최저값 수를 선택합니다(0–49).
보류 횟수	반향 손실로 인해 실패한 판독값이 발생할 경우 마지막으로 기록된 데이터 포인트가 저장될 횟수를 선택합니다(기본값 = 5). 예를 들어 보류 횟수가 5 일 경우 마지막 데이터 포인트가 성공한 판독값이 발생할 때까지 또는 다음의 연속 5 개의 실패한 판독값을 대체합니다.
중간값 필터	유량 로거 중간값 필터에서 사용될 데이터 포인트 수를 선택합니다(기본값 = 없음). 유량 로거가 3, 5, 7, 9 또는 11 개 데이터 포인트를 수집해 노이즈 또는 이상값을 줄입니다. 중간값만 로그됩니다. 원 데이터는 로그되지 않습니다.
샘플링 속도	초당 샘플링 횟수를 선택합니다(1–10(기본값 = 4)).
최소 거리	센서의 최소 거리를 선택합니다. 인파이프의 경우 기본값이 0 입니다. 하향 센서의 경우 기본값이 5.25 in.입니다. 센서의 최소 거리보다 작은 거리는 무시됩니다.
최대 거리	센서의 최대 거리를 선택합니다. 인파이프 센서의 경우 기본값이 150.75 in.입니다. 하향 센서의 경우 기본값이 156.00 in.입니다. 센서의 최대 거리보다 큰 거리는 무시됩니다.

3. **WRITE TO LOGGER**(로거에 쓰기)를 클릭하여 설정값을 저장합니다.

참고: *구성 설정을 공장 기본값으로 변경하려면* ***RESTORE DEFAULTS****(기본값 복원)를 클릭합니다.*

데이터로그 설정 설정값

로그된 센서 측정값을 선택합니다.

1. US900X 구성 화면으로 이동 페이지의 106 의 단계를 실시하십시오.
2. **Datalog Setup**(데이터로그 설정) 탭을 클릭합니다.
3. 포트(US900X) 좌측의 "+" 기호를 클릭합니다. 선택 상자가 표시됩니다. 선택 상자를 선택하여 해당 측정값을 로그합니다. 예를 들어 유속을 로그하려면 Flow(유량)를 선택합니다.
4. **WRITE TO LOGGER**(로거에 쓰기)를 클릭하여 설정값을 저장합니다.
5. **OK**(확인)를 클릭합니다.

유지관리

⚠ 주 의

신체 부상 위험. 해당 전문요원이 지침서에 의거하여 다룹니다.

주 의 사 항

유지관리를 위해 기기를 해체하지 마십시오. 내부 구성 부품을 세척 또는 수리해야 하는 경우에는 제조업체에 연락하십시오.

센서 세척

주 의 사 항

쇠수세미 또는 마모성 패드를 사용하여 센서를 청소하지 마십시오. 센서가 손상될 수 있습니다.

센서를 정기적으로 검사하여 이물질이나 침전물이 쌓여 있는지 확인합니다. 침전물이 쌓여 있거나 성능이 저하된 경우 센서를 세척합니다. 표 3 에는 사용할 수 있는 세척액과 사용할 수 없는 세척액이 나와 있습니다.

표 3 세척액 목록

사용	금지
식기 세척제 및 물	암모니아를 함유한 제품
	농축 표백제
	등유
	가솔린
	방향족 탄화수소

1. 유량 로거에서 센서를 분리합니다.
2. 물과 주방 세제를 섞은 용액에 센서를 담급니다.
3. 센서 앞면과 반사판을 청소합니다.
4. 스프레이 병이나 스퀴즈 보틀을 사용하여 무거운 이물질을 제거합니다.

문제 해결

문제	발생 원인	해결 방법
반향 손실	초음파 신호를 흡수하는 포말 또는 응축 수분(증기 또는 안개)	포말 또는 응축 수분이 없는 위치에 센서를 설치하십시오.
	폐쇄된 고유속 하수거 내 기류와 같은 강한 바람 또는 폭풍우 시 돌풍	센서가 바람에 노출되지 않도록 하십시오. 기술 지원팀에 특정 환경에 대한 솔루션을 문의하십시오.
	센서 전면이 측정 대상의 표면과 평행이 아닙니다.	센서 전면이 측정 대상의 표면과 평행인지 확인하십시오.
	측정 대상의 표면이 양호하지 않습니다(요동이 심함).	다른 부위를 선택하여 대상을 측정하십시오.
부정확한 측정값	센서가 설치된 파이프 또는 채널이 작거나 너무 좁습니다. 초음파 신호가 파이프 또는 채널의 측면에서 반사합니다.	센서를 직경이 더 큰 파이프에 설치하거나 센서를 수면과 가까이 이동하십시오. 하향 센서를 수면에서 최소 13.34 cm(5.25 in.) 이상으로 유지하십시오. 인파이프 센서를 수면에서 최소 0 cm(0 in.) 이상으로 유지하십시오. 최소 거리 값을 측정값에 영향을 미치는 잘못된 대상 아래의 위치로 늘리는 것도 한 방법입니다.
	센서에 직사광선이 비춥니다.	센서에 직사광선이 비추지 않도록 하십시오. 대체 위치가 없을 경우 차양막을 설치하십시오. 기술 지원팀에 특정 환경에 대한 솔루션을 문의하십시오.
	센서 환경에서 온도가 너무 빠르게 변했습니다.	환경에서 온도가 크게 변한 후에는 센서가 안정화될 때까지 기다리십시오.
	센서가 측정 대상의 표면에서 너무 멀리 떨어져 있습니다.	측정 대상의 표면 가까이 센서를 설치하십시오.
측정 실패	포말, 오일, 파편, 표면 요동이 전송 및 수신 신호에 영향을 미칩니다.	센서를 세척합니다. 센서 세척 페이지의 108 을 참조하십시오.

교체 부품 및 부속품

⚠ 경 고

신체 부상 위험. 승인되지 않은 부품을 사용하면 부상, 기기 손상 또는 장비 오작동이 발생할 수 있습니다. 이 절에 설명된 교체 부품은 제조업체의 승인을 받았습니다.

참고: *일부 판매 지역의 경우 제품 및 문서 번호가 다를 수 있습니다. 연락처 정보는 해당 대리점에 문의하거나 본사 웹사이트를 참조하십시오.*

교체 부품

설명	품목 번호
개스킷, 방진형	6820
US9003(인파이프) 센서용 홀더(레벨)	9488700

부속품

설명	품목 번호
커넥터 포함 연장 케이블, 15.24 m(50 ft)	9489000
연장 케이블, 82.29 m(270 ft), 한쪽 단부는 나선, 케이블만	9488100
도관용 연장 키트, 포함: 82.29 m (270 ft) 케이블(나선 포함), 30.48 cm(12 in.) 케이블 및 로거 측 커넥터 포함 접합 상자 ***참고:*** *초음파 센서, 도포 건, 젤 카트리지를 따로 주문하십시오.*	9488000
주입관 포함 젤 카트리지(3x), 접합 상자(사용할 경우) 방수용	7725600
젤 카트리지, 도포 건	7715300
접합 상자, 30.48 cm(12 in.) 케이블 커넥터 및 카라비너 클립 포함 ***참고:*** *도포 건과 젤 카트리지를 따로 주문하십시오.*	9488200
장착 브래킷, 고정식, US9003(인파이프) 센서용	3875
장착 브래킷, 바닥 또는 벽면, 조절식, US9001(하향) 센서용	2904
장착 브래킷, 벽면, 고정식, US9001(하향) 센서용	2974
장착 클립, US9003(인파이프) 센서용	3868
시저 밴드 세트, US9003(인파이프) 센서의 ∅ 38.10-106.68 cm(15-42 in.) 파이프용	3766
시저 밴드, ∅ 38.10 cm(15 in.) 파이프용	9706100
시저 밴드, ∅ 45.72 cm(18 in.) 파이프용	9706200

교체 부품 및 부속품 (계속)

설명	품목 번호
시저 밴드, ∅ 53.34 cm(21 in.) 파이프용	9706300
시저 밴드, ∅ 60.96 cm(24 in.) 파이프용	9706400
시저 밴드, ∅ 68.58 cm(27 in.) 파이프용	9706500
시저 밴드, ∅ 76.20 cm(30 in.) 파이프용	9706600
시저 밴드, ∅ 83.82 cm(33 in.) 파이프용	9706700
시저 밴드, ∅ 91.44 cm(36 in.) 파이프용	9706800
시저 밴드, ∅ 106.68 cm(42 in.) 파이프용	9706900
스프링 링, ∅ 15.24 cm(6 in.), US9003(인파이프) 센서용	4021
스프링 센서, ∅ 20.32 cm(8 in.), US9003(인파이프) 센서용	4022
스프링 센서, ∅ 25.40 cm(10 in.), US9003(인파이프) 센서용	4023
스프링 센서, ∅ 30.48 cm(12 in.), US9003(인파이프) 센서용	4024

U.S. and countries other than EU
HACH COMPANY
P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.
Tel. (970) 622-7120
Tel. (800) 368-2723
Fax (970) 619-5150
hachflowsales@hach.com
www.hachflow.com

Marsh-McBirney and Sigma Flow Products (except Sigma Flow Products in France and the UK)
FLOWTRONIC, SA.
Rue J.H. Cool 19a
B-4840 Welkenraedt, Belgium
Tel. +32 (0) 87 899 799
Fax +32 (0) 87 899 790
www.flow-tronic.com

France and UK
(Sigma Flow Products Only)
HACH LANGE GmbH
Willstätterstraße 11
D-40549 Düsseldorf, Germany
Tel. +49 (0) 211 5288-0
Fax +49 (0) 211 5288-143
E-mail: info@hach-lange.de
www.hach-lange.com

© Hach Company/Hach Lange GmbH, 2013. All rights reserved. Printed in U.S.A.